

FocusUnimore

Webmagazine mensile

Editoriale

Vivere connessi: nuove prospettive dell'intelligenza artificiale e sicurezza informatica

Identità digitale e innovazione tecnologica

Reti e modalità della formazione

Le piattaforme per la cultura e la creatività

La trasformazione digitale del lavoro e dell'economia

Unimore, azienda Belleli Energy CPE e Fondazione UniverMantova: insieme per un progetto di formazione avanzata

Macchine, meccanica e matematica: l'attività del Laboratorio delle Macchine Matematiche di Unimore al FestivalFilosofia 2020

Speciale
"MODENA
SMART
LIFE"

Speciale "MODENA SMART LIFE"

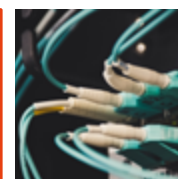
3

Editoriale



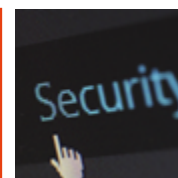
8

Vivere connessi: nuove prospettive dell'intelligenza artificiale e sicurezza informatica



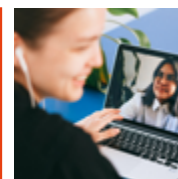
14

Identità digitale e innovazione tecnologica



20

Reti e modalità della formazione



24

Le piattaforme per la cultura e la creatività



28

La trasformazione digitale del lavoro e dell'economia



36

Unimore, azienda Belleli Energy CPE e Fondazione UniverMantova: insieme per un progetto di formazione avanzata



40

Macchine, meccanica e matematica: l'attività del Laboratorio delle Macchine Matematiche di Unimore al FestivalFilosofia 2020



Editoriale

In occasione dell'avvio del **nuovo anno accademico**, rivolgiamo all'intera comunità Unimore, studenti e studentesse, personale docente, ricercatore e tecnico-amministrativo, i migliori auguri di un proficuo periodo di studio e di lavoro, unitamente ad un sincero benvenuto alle nuove matricole.

Operiamo per un progressivo ripristino delle attività in presenza, nel rispetto della tutela della salute individuale e collettiva, sfruttando nel contempo al meglio le possibilità offerte dagli strumenti telematici.

Sarà un anno di transizione, che non ci impedirà di tendere insieme a migliorare qualità, trasparenza ed efficienza del nostro Ateneo nei grandi ambiti della didattica, della ricerca e dell'interazione con il territorio.

Questo nuovo numero di Focus Unimore mette al centro dell'attenzione **Modena Smart Life**, il Festival, alla sua quinta edizione, che richiama ogni anno esperti ed esperte di **innovazione e cultura digitale**, invitati a discutere dei molteplici effetti della trasformazione digitale sull'economia e sulle città, e di come questa trasformazione entri nel nostro vissuto quotidiano andando a decostruire e ricostruire modelli di interazione sociale consolidati.

Tra i soggetti che sostengono l'iniziativa, oltre a Unimore, ci sono Comune di Modena, Fondazione San Carlo, Fondazione di Modena,

Fondazione Democenter e Camera di Commercio di Modena, col contributo del Forum della Pubblica Amministrazione e la partecipazione del Laboratorio Aperto di Modena.

Tutte le giornate del programma, dal 21 al 27 settembre, saranno animate da ricercatrici e ricercatori di Unimore, che porteranno all'attenzione del pubblico i propri studi e le proprie esperienze relative al tema di fondo scelto per l'edizione di quest'anno del Festival: "**Network, vivere connessi**".

Negli ultimi due decenni il paradigma della "rete" è diventato sempre più influente su numerosi terreni della ricerca scientifica, della produzione industriale e della vita individuale e sociale: la rete è diventata il modello principale della comunicazione sociale, politica ed economica. Educazione, cultura, informazione, impresa, lavoro, relazioni: ogni ambito della vita personale e sociale ha subito profonde trasformazioni.

Su questo sfondo, l'irrompere della **contingenza pandemica** ha accentuato – se possibile – la rilevanza di queste tematiche, portando le reti, e le tecnologie digitali in grado di attivarle ed estenderle, ancora di più al centro delle riflessioni di molteplici discipline: sia di quelle a **matrice tecnologico-scientifica**, dove temi quali quelli della relazione tra Intelligenza Artificiale e decisioni collettive o quelli della sicurezza dei dati e della loro configurazione per garantire la privacy, stanno

reindirizzando significativamente gli interessi di ricerca e mobilitando ingenti risorse pubbliche e private, sia nell'**ambito delle scienze sociali e delle humanities**, dove è crescente l'attenzione su temi quali l'adozione delle tecnologie in contesti economici e sociali, o la funzione delle tecnologie di rete come acceleratore o inibitore di dinamiche sociali. Si pensi, ad esempio, alle implicazioni dello *smart working* e del lavoro a distanza, in tutte le sue varianti, sui nostri modelli di vita e di lavoro. O alla rivoluzione che il Covid-19 ha imposto alla didattica scolastica e universitaria, alle riflessioni che sta accendendo sulle forme di insegnamento in contesti di interazione con gli studenti in presenza e a distanza, a come l'assenza di una relazione fisica tra docente e discente stia facendo vacillare alcuni capisaldi dei modelli pedagogici tradizionali

mostrando, al contempo, anche le implicazioni di questi processi in termini di socializzazione.

All'interno di questo numero, lettori e lettrici avranno la possibilità di ripercorrere le tracce delle riflessioni di molti ricercatori e ricercatrici del nostro Ateneo su alcuni di questi punti: dalle nuove frontiere delle tecnologie per la connessione ubiqua e sicura, ai molti nuovi mondi di senso che le reti digitali stanno dischiudendo, nella istruzione, nella cultura, nelle imprese e nel lavoro, come nelle sfere sociali e istituzionali, a cominciare dalla pubblica amministrazione.

L'intensa partecipazione di Unimore alle iniziative di Modena Smart Life è l'espressione di quella **attenzione continua che il nostro ateneo si sta sforzando di riservare con assiduità ai**



territori in cui è insediato. Si collega bene, in questo senso, al nuovo **Patto per Modena Città Universitaria**, che verrà siglato a brevissimo tra Unimore e Comune di Modena, e che è il frutto di un percorso condiviso per supportare le interazioni tra istituzioni accademiche, istituzioni pubbliche e società, con lo scopo di coinvolgere in modo efficace la cittadinanza nei processi di produzione e diffusione di conoscenza e di migliorare la qualità di vita degli studenti in contesti urbani segnati da profondi cambiamenti.

Più in generale, il coinvolgimento qualificato di studiosi e studiose Unimore operanti nelle **sedi dipartimentali di Reggio Emilia** dimostra che l'Ateneo, nell'interazione col territorio, va oltre i limiti convenzionali segnati dagli steccati

provinciali e si propone in modo unitario nella relazione coi territori di riferimento.

Entro questo disegno si colloca pienamente anche la sede di **Mantova**. Anche in questo caso il dialogo col tessuto economico locale sta dando i suoi primi frutti, come testimoniato da un progetto innovativo nel campo della co-progettazione di percorsi di formazione avanzata che vede impegnata Unimore assieme all'azienda Belleli Energy CPE e alla Fondazione UniverMantova.

Prof. Carlo Adolfo Porro
Rettore Unimore

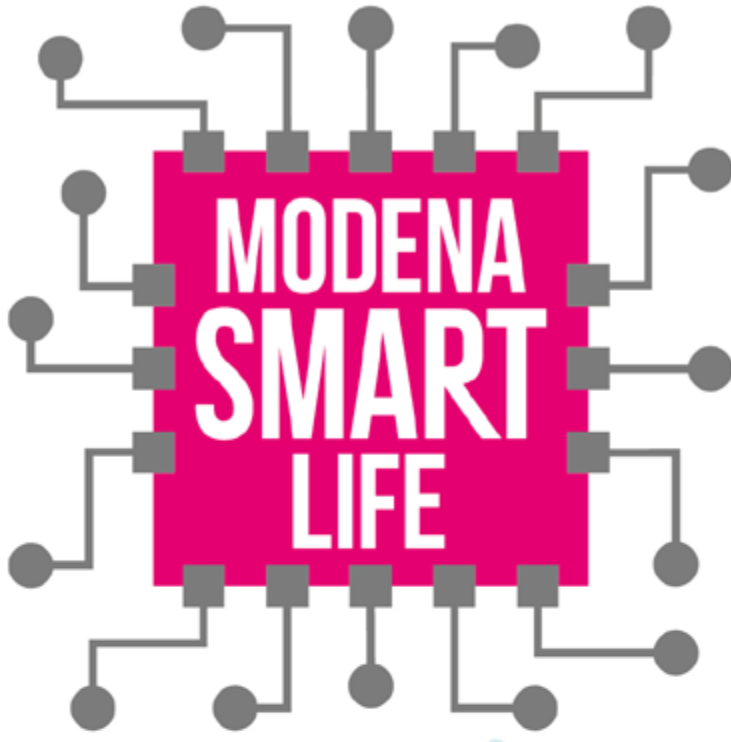
MODENA SMART LIFE, LE CITTÀ AL CENTRO DELLA RIPARTENZA

La pandemia ci ha spinti a fare un salto digitale senza precedenti con luci e ombre che anche **Modena Smart Life, il festival del digitale** in programma dal 21 settembre intende contribuire ad indagare.

Il tema dell'edizione 2020 **'Network – Vivere Connessi'** era stato scelto al termine del festival dello scorso anno, quando non si poteva nemmeno immaginare che sarebbe accaduto un evento tale da indurre ad utilizzare il digitale come unica alternativa per molte attività prima vissute in presenza. Si sono quindi aperte nuove prospettive e opportunità, per esempio dal punto di vista della gestione dei rapporti di lavoro, ma sono anche emerse criticità, basti pensare alla crisi di diversi settori economici, come turismo e ristorazione.

Modena Smart Life, che quest'anno sperimenta una formula all digital, si apre a riflessioni che abbracciano tutti gli ambiti della vita personale e sociale (dalla scuola alla cultura, dall'informazione al lavoro con focus su temi quali connettività, servizi al cittadino, cittadinanza digitale, competenze) per offrire spunti di riflessione e guardare al futuro con un approccio che pone sempre al centro le ricadute delle tecnologie sulle persone e sulle comunità.

quinta
edizione



IL FESTIVAL
DELLA CULTURA
DIGITALE **20**
20

Modena
21-27 settembre

NETWORK
vivere
connessi

www.modenasmartlife.it

Vivere connessi: nuove prospettive dell'intelligenza artificiale e sicurezza informatica

La parola chiave scelta per questa quinta edizione dell'iniziativa Modena Smart Life è "**Network - Vivere connessi**", un tema scelto nel 2019 prima dell'arrivo del Coronavirus, con l'implementazione che ha avuto in questo 2020 tanto da determinare una forzata **accelerazione di tutti i processi digitali**, è risultato di una straordinaria attualità.

Ricercatrici e ricercatori del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), nella partecipazione ai "live speech" di questa manifestazione avranno modo di porre l'accento su questo processo inarrestabile di ascesa verso l'uso del web, delle piattaforme digitali, dell'intelligenza artificiale che avvolge ormai ogni aspetto della vita personale, sociale, lavorativa di ogni individuo e può rivelarsi particolarmente utile alle comunità negli sforzi per monitorare e tutelare l'ambiente, salvaguardare la salute.

Le aree tematiche all'interno delle quali si dispiegano gli studi e le ricerche dei docenti e delle loro collaboratrici/tori del DIEF, muovono su due fondamentali linee: "**Strade virtuali**" e "**la Rete ci**

conosce".

Nel corso dell'appuntamento che vedrà protagonisti la Professoressa **Rita Cucchiara** ed il Dott. **Lorenzo Baraldi** di Unimore, membri del Consorzio Interuniversitari Nazionale per l'Informatica – CINI, l'attenzione sarà focalizzata sulle **reti che non solo sono in grado di comprendere, ma anche di generare nuovo contenuto**, sia per attività creative o ludiche, come le reti generative che "immaginano" volti o scenari perfettamente fotorealistici, sia per ambiti industriali, generazione di design, ed utili nel mondo dei servizi web, generazione di *text captioning*, di descrizioni in linguaggio naturale.

L'AI si è dimostrata, dunque, **soluzione ideale per classificare immagini, riconoscere oggetti, comprendere il linguaggio** e, più in generale, per far percepire al calcolatore il mondo che ci circonda: saranno mostrati casi d'uso industriali e nuovi risultati di ricerca applicati a robot mobili per muoversi all'interno di spazi abitativi per trovare oggetti o risolvere compiti di navigazione.

L'argomento sarà ulteriormente approfondito con



la presentazione della Prof.ssa **Claudia Canali** e del Prof. **Riccardo Lancellotti** che dialogheranno sul tema “**Internet: cosa c’è al di là dei cavi**”, in cui saranno analizzati i recenti trend di evoluzione della rete Internet e delle soluzioni che dovranno essere adottate per rispondere alle nuove esigenze delle moderne applicazioni mobili, Web e Cloud.

Partendo dall’assunto che Internet è una realtà complessa e ridurre la complessità alle tecnologie trasmissive sarebbe una semplificazione eccessiva, saranno mostrate alcune altre sfide aperte in termini di **infrastrutture Cloud** a supporto delle più recenti applicazioni per **Smart city**.

Ne sono esempio il controllo del traffico ed ancora di più il supporto per la guida autonoma, che richiedono requisiti stringenti dal punto di vista di tempi di risposta e della necessità di elaborare grandi moli di dati provenienti da numerosi sensori distribuiti sul territorio. Per elaborazioni di questo tipo, un approccio basato sul **Cloud computing**, con un grande datacenter centralizzato che raccoglie e processa i dati, può rivelarsi inadeguato. È quindi necessario orientarsi verso

il concetto emergente di **Fog Computing**, ossia di infrastrutture che spostano l’elaborazione il più vicino possibile agli utenti finali del servizio. L’uso di queste infrastrutture apre a nuove sfide per la loro gestione, quali il bilanciamento del carico dei vari nodi dell’infrastruttura, mantenendo al tempo stesso bassi i tempi di risposta. **A Unimore si sta lavorando a nuovi modelli di ottimizzazione affinché tali infrastrutture siano in grado di supportare i futuri servizi per le Smart city.** Sarà mostrato come si stia cercando di creare scenari il più possibile realistici sfruttando sia strumenti avanzati di simulazione, sia utilizzando le infrastrutture della nostra città come la Modena Automotive Smart Area (MASA). Se in un prossimo futuro le nostre città forniranno servizi sempre più efficienti sarà anche grazie al lavoro di ricerca di questi due docenti e del loro gruppo di lavoro.

Ma Modena Smart Life consentirà anche di approfondire la questione “**Intelligenza collettiva: dal naturale all’artificiale**”, che darà occasione al Prof. **Franco Zambonelli** di spiegare come la capacità di coordinarsi di un gruppo di esseri viventi, per raggiungere obiettivi altrimenti non possibili

per il singolo individuo, diventerà un ingrediente necessario per creare società artificiali di componenti in grado di comportarsi collettivamente, e non solo individualmente, in modo intelligente. Un esempio, che viene dalla natura per comprendere al meglio l'intelligenza collettiva artificiale, sono le formiche che singolarmente possono fare ben poco, ma un "esercito" di formiche può compiere opere straordinarie. Questo concetto, tratto dal mondo animale, può essere traslato ai robot, alle telecamere, a micro-particelle che, aggregate in strutture pluricellulari, possono diventare sistemi super intelligenti evidenziando come la capacità collettiva sia superiore alla capacità dei singoli.

Intelligenza artificiale e veicoli connessi possono essere usati per **migliorare la sicurezza sulle strade e ridurre l'inquinamento cittadino**. A questi progetti pilota che Unimore, l'Unione Europea e la Regione Emilia-Romagna stanno svilup-

pando nel MASA in collaborazione con Comune di Modena e Maserati, guardano le ricerche del Dott. **Paolo Burgio**, di cui riferirà nel corso dell'appuntamento su **"Intelligenza artificiale e reti di veicoli: ricerca e innovazione a Modena"**.

"Non è tutto oro quello che luccica" si potrebbe dire. Il Prof. **Mirco Marchetti**, infatti, avrà il compito di affrontare lo spinoso tema delle **"Reti (in) sicure"**. Internet ha rivoluzionato la società in cui viviamo, abilitando il rapido trasferimento di qualunque tipo di informazione (digitalizzata) da un capo all'altro del pianeta. Questa innovazione tecnologica è utilizzata anche da criminali e malfintenzionati che, per i motivi più diversi e con differenti livelli di competenze e investimenti, riescono a trarre profitti danneggiando privati cittadini, aziende e intere nazioni. L'intervento evidenzierà che anche **le difese più efficaci agli attacchi informatici provengono da Internet**, e si ba-



sano sulla cooperazione, talvolta inconsapevole, di milioni di utenti e dispositivi connessi.

Grande esperto di queste tematiche è il Prof. **Michele Colajanni** che in una di queste giornate della manifestazione modenese, assieme a **Luisa Franchina** dell'Associazione Italiana esperti in Infrastrutture Critiche e moderati da **Andrea Baldassarre** di FPA, affronterà la quanto mai attuale **“Cyber Security come pilastro per la resilienza delle Smart Cities”**.

La rivoluzione digitale ha da tempo iniziato a trasformare i sistemi economici, i modelli di business, le modalità di accesso all'informazione e la politica di tutti i Paesi, democratici e autoritari. La pandemia ha rappresentato un acceleratore per un profondo ripensamento del mondo del lavoro, dei modelli di formazione e dei beni da proteggere. **Il futuro può apparire radioso ad alcuni, ma il presente è oggettivamente turbolento per tutti.** Infatti, si potranno sviluppare nuove relazioni e servizi che implicheranno la necessità di acquisire e, soprattutto, valorizzare enormi quantità di dati in tempo reale. In tali contesti, risulteranno determinanti la continuità operativa dei servizi e la **tutela dei dati digitali** che saranno allineati con le componenti tattiche e strategiche del business e della vita quotidiana. La **sicurezza informatica** va affrontata con rapidità e determinazione da parte di tutti gli attori, privati e pubblici, cittadini ed amministratori, tenendo conto che sarà necessario partire dalla consapevolezza di questo obiettivo per poi passare all'integrazione di soluzioni tecnologiche, con quelle politiche e gestionali, e soprattutto sarà inderogabile tener ben presente **l'elemento umano che sta emergendo come il fattore più vulnerabile.**

Un'altra riflessione interessante riguardo alla vulnerabilità dell'elemento umano viene ancora dal Prof. **Franco Zambonelli** che si soffermerà su **“Algolcrazia: il governo degli algoritmi e dell'intelligenza artificiale”**, che consentirà

di fare luce sull'uso dell'intelligenza artificiale in quanto sempre più onnipresente nella vita quotidiana, dall'uso degli smart phone, Siri e Alexa, o alle autoradio delle moderne vetture che sono sempre più spesso veri computer. In futuro gli algoritmi della IA potrebbero gestire, se non dominare, la sfera personale, sociale e politica con il **rischio di trasformare le società democratiche in società dominate in modo autoritario proprio dagli algoritmi.** Per affrontare tutto ciò la cultura informatica dovrà far parte della cultura di base dei cittadini e dei politici per acquisire la coscienza dei fenomeni e la capacità di dominarli e, magari, ridurre la distanza tra quello che gli algoritmi sanno di noi e ciò che noi conosciamo di noi stessi.

La Prof.ssa **Sonia Bergamaschi**, dal canto suo, spiegherà come un'entità artificiale intelligente, o **chatbot** intelligente, è un ingrediente indispensabile per realizzare “la macchina intelligente” di Alan Turing. Si è in grado ora di sviluppare facilmente chatbot intelligenti? Al giorno d'oggi, è comune, quando si accede a un e-commerce o ad un Internet banking, che un approccio conversazionale avvenga attraverso una chat. Queste webchat sono anche chiamate assistenti alla conversazione o chatbot. I chatbot stanno emergendo come una nuova tendenza di servizio in molte aziende. I diversi ambienti Google Assistant, Amazon, Alexa, IBM Watson, Oracle Digital Assistant, che consentono di sviluppare un chatbot, sono stati confrontati realizzando un semplice chatbot “cameriere di ristorante”. I risultati mostrano che per progettare e creare una conversazione semplice, cioè senza contesto, gli assistenti sono quasi uguali tra loro e Google ed Amazon incorporano la tecnologia per supportare chatbot vocali. Se si volesse essere più ambiziosi, ovvero si volesse realizzare chatbot “cameriere di ristorante intelligente” cosa si dovrebbe fare? La risposta poco incoraggiante è che è al momento l'operazione è di difficile realizzazione, è fortemente legata al contesto ed è

raramente generalizzabile

Fatto conto dei rischi la tecnologia è anche a disposizione dell'ambiente. Lo conferma il progetto **Trafair Understanding Traffic Flows to Improve Air Quality**, della Professoressa **Laura Po** (esperta di big data, open data, integrazione, analisi semantica dei dati) che intende supportare le decisioni delle amministrazioni pubbliche nella attuazione di politiche che migliorino la qualità dell'aria nelle città. Trafair, di cui si parlerà in queste giornate e a cui partecipa anche il Comune di Modena, è il primo piano di lavoro ampiamente adottato che fornisce un framework flessibile e facilmente replicabile per il **monitoraggio in tempo reale e la previsione della qualità dell'aria a livello cittadino**. L'ambiente urbano è arricchito con sensori AQ a basso costo che consentono una mappatura iperlocale. A partire dalle informazioni sui sensori di traffico, un modello di simulazione fornisce flussi di traffico all'interno della rete stradale urbana dai quali vengono calcolate le emissioni generate dai veicoli in circolazione. In aggiunta a questo viene calcolata una distribuzione delle emissioni di riscaldamento

domestico tenendo conto dei volumi degli edifici e della temperatura esterna. Tutte queste emissioni, combinate con le previsioni meteorologiche, sono l'input di un modello di dispersione atmosferica che fornisce mappe previsionali di inquinamento a livello urbano nelle 24/48 ore successive.

Unimore e Modena - si può ben comprendere - sono sempre saldamente intrecciate ed unite nella loro missione di far diventare la città della Ghirlandina sempre più Smart.



Gli ultimi avanzamenti tecnologici nel MASA

Unimore e Comune di Modena per la lotta al corona virus: il progetto OpenAir

Nonostante l'emergenza sanitaria globale, le attività di ricerca e sviluppo mirate al completamento della **Modena Automotive Smart Area** proseguono.

Il progetto **Europeo H2020 Class**, che prevede l'infrastrutturazione dell'area con centinaia di telecamere e server ad alte prestazioni, si avvia verso la conclusione, prevista a Dicembre 2020, ma i ricercatori di Unimore sono già al lavoro per il "dopo".

L'attività più recente è proprio legata alla pandemia, e rappresenta il contributo di Unimore, e in particolare dell'High-Performance Real-Time Lab alla lotta al virus.

Parte dei fondi stanziati dalla regione ER a tale scopo, infatti, serviranno a sviluppare due progetti gemelli, **OpenAir** e **IoMiMuovo**, in collaborazione rispettivamente (ma non solo) con il Comune di Modena, e con SETA.

In particolare, **OpenAir** prevede l'estensione delle telecamere intelligenti del MASA alle aree centrali della città, e l'implementazione di un sistema di monitoraggio della densità delle persone, per identificare e prevenire assembramenti in maniera automatica.

Si prevede anche l'utilizzo di droni per raggiungere le aree dove le telecamere non riescono ad arrivare, in maniera totalmente sicura e garantendo il rispetto della privacy.

Il progetto "gemello" **IoMiMuovo** ha lo stesso obiettivo ma si concentra sugli autobus urbani ed extraurbani, che diventeranno dei veri e propri sensori semoventi, aumentando gli "occhi e le orecchie" di Modena per identificare aree critiche ad alta densità.

Entrambe i progetti si basano su una estensione di tecnologie di ricerca sviluppate ad Unimore, e proprio per questo motivo, sebbene iniziati da poco meno di un mese, prevedono l'**installazione dei due sistemi pilota già a Gennaio 2021**.



Identità digitale e innovazione tecnologica.

Le prospettive di ricerca dell'Osservatorio Privacy della Fondazione Marco Biagi e dell'Officina informatica del CRID su diritto, etica e tutela della salute

Educazione, ricerca, informazione, impresa, lavoro, relazioni: non c'è aspetto della vita umana che non sia stato trasformato dalle tecnologie. Il paradigma della "rete" è diventato un modello per tutte le forme dell'interazione ed espressione umana, là dove la separazione tra "mondo fisico" e "mondo virtuale" risulta ormai superata dalla nuova realtà "on-life", nella quale tanta parte degli esseri umani, macchine e oggetti risultano perennemente connessi.

In questo scenario, l'unità psichica e fisica del soggetto razionale, personificata e personificabile, sta cedendo il passo a un nuovo sé "fluidò", diviso in componenti inessenziali, pezzi (bit), dati, tracce, cookies, meta-data, big-data. Un "fiume", una "corrente" o un "flusso" sono, infatti, le metafore più appropriate a descrivere la nuova identità digitale, concepita come un sistema informazionale complesso, composto di attività, ricordi e storie, la cui coscienza viene al contempo, costantemente,

plasmata ed espressa.

A tal proposito, Luciano Floridi, tra i più noti filosofi dell'Oxford Internet Institute, ha definito la nostra epoca quella di una «quarta rivoluzione», il cui impatto irreversibile sull'antropologia umana sarebbe comparabile alle scoperte compiute da Niccolò Copernico, Charles Darwin e Sigmund Freud.

Per riflettere su questi aspetti cruciali, in un periodo di pandemia che pare aver accelerato i processi di digitalizzazione in ciascun aspetto della quotidianità, l'**Officina Informatica "Diritto Etica e Tecnologie" del CRID - Centro di Ricerca Interdipartimentale su Discriminazioni e vulnerabilità** (www.crid.unimore.it) di Unimore, diretto dal Prof. **Gianfrancesco Zanetti**, presenterà nell'ambito di "Modena Smart Life" (<https://www.modenasmartlife.it/>) le sue ultime ricerche in tema di identità in rete (sabato 26 settembre 2020, ore 17.30), con il coordinamento del Prof. **Thomas Casadei** (Unimore, CRID) e relazio-



ni della Dr.ssa **Serena Vantin** (Unimore, CRID) e del Prof. **Stefano Pietropaoli** (Univ. di Salerno), in collaborazione con il **Gruppo di Lavoro “Salute e nuove tecnologie”** attivo presso lo stesso Centro (<http://www.crid.unimore.it/site/home/attivita/laboratori-e-gruppi-di-lavoro/articolo1065051582.html>).

«Delle trasformazioni relative all'identità digitale, il Gruppo di Lavoro “Salute e nuove tecnologie” indaga in particolare» – spiega la Dr.ssa Vantin, componente del team di ricerca, oltre che coordinatrice delle attività del CRID – «i profili legati alla **tutela della salute**: dalla digitalizzazione delle informazioni sanitarie, alla “mobile-health”, sino allo sviluppo della robotica medica, con una prospettiva interdisciplinare che coniuga agli aspetti tecnico-scientifici i profili etici e giuridici, ma anche bioetici e di etica applicata, come quelli che riguardano l'acquisizione e l'utilizzo dei Big Data, la responsabilità per eventuali errori prodotti da algoritmi e software sanitari, il controllo della correttezza

delle informazioni mediche online, o il diritto di accesso ai propri dati sanitari».

Proprio alle **opportunità (e ai rischi) della rete per la sanità**, dal Fascicolo Sanitario Elettronico alle app di tracciamento, sarà, inoltre, dedicato l'approfondimento promosso dall'**Osservatorio Privacy della Fondazione “Marco Biagi”** (<https://www.fmb.unimore.it/ricerca/osservatorio-sulla-privacy/>) previsto per venerdì 25 settembre 2020, dalle ore 19.00. Moderato dal Prof. **Simone Scagliarini** (coordinatore dell'Osservatorio), l'incontro prevede il dialogo tra il Prof. **Gianluigi Fioriglio** (coordinatore dell'Officina informatica del CRID), la Dr.ssa **Noemi Miniscalco** (assegnista di ricerca di Unimore e componente dell'Osservatorio) e l'Ing. **Gandolfo Miserendino** (Responsabile Servizio ICT, Tecnologie e Strutture sanitarie della Regione Emilia-Romagna).

«Facendo perno sopra gli importanti mutamenti che il quadro normativo in materia di protezione

dei dati personali ha subito a partire dal 2018», afferma il Prof. **Simone Scagliarini**, Responsabile dell'Osservatorio e componente del Consiglio del CRID, «l'Osservatorio si propone come un punto di contatto tra Unimore e le **imprese**, agendo sui tre assi strategici della **consulenza**, della ricerca **scientifica** e della **didattica**, con il fine di monitorare l'impatto del GDPR (Regolamento europeo sul trattamento dei dati) e delle disposizioni nazionali di adeguamento, approfondire le novità più significative in un'ottica interdisciplinare e comparata, formare nuove figure professionali competenti, fornire servizi di consulenza a imprese e pubbliche amministrazioni. In tal senso, le attività dell'Osservatorio interagiscono strettamente con quelle dell'Officina Informatica del CRID a partire da temi cruciali come la tutela della privacy. L'interazione è, del resto, ormai consolidata da anni di lavoro congiunto tra i componenti dei due gruppi di ricerca».

«Più nel dettaglio, nell'incontro che si svolgerà nell'ambito di Modena Smart Life», spiega ancora il Prof. Scagliarini, «saranno illustrate le **nuove opportunità che l'applicazione in ambito sanitario di tecnologie informatiche ha creato**, semplificando le procedure e migliorando la qualità di vita dei pazienti, nonché le prospettive future di sviluppo in questa direzione. Parallelamente, però, verranno **discussi anche i rischi che questo percorso potrebbe portare con sé**: in questo senso, si rifletterà sulle app di tracciamento, emerse alla ribalta in occasione dell'emergenza pandemica, e sul bilanciamento tra diritto alla salute ed altri interessi, costituzionalmente protetti, che il legislatore è chiamato a realizzare».

Le ricerche sviluppate dal CRID si avvalgono di una stretta **collaborazione istituzionale e scientifica** grazie al "Gruppo di lavoro per il supporto nell'analisi e nella valutazione delle questioni tecnico-scientifiche riguardanti le attività istituzionali" del Ministero della Salute - Sezione "Digitalizza-

zione in ambito sanitario" (di cui è componente, in rappresentanza del CRID, il Prof. **Gianluigi Fioriglio**), l'Unità di Bioetica dell'Azienda USL-IRCCS di Reggio Emilia, ma anche, su scala internazionale, il Centro de Derecho Comparato dell'Univ. di Siviglia (Spagna), il Centro de Direito Biomedico dell'Univ. di Coimbra (Portogallo) e il Gruppo di ricerca "Derechos Humanos, Bioética y multiculturalismo" dell'UNED di Madrid (Spagna).

Più ampiamente, su questioni e studi che ineriscono a intelligenza artificiale, data privacy, autonomous driving, impatto della rete sui rapporti sociali e sulle identità individuali, è stato recentemente stipulato un **Protocollo d'intesa** con l'Associazione Temporanea di Imprese tra AD Consulting S.p.A., Danisi Engineering S.r.l. e Autodromo Modena S.p.A., volto in particolare a **promuovere la sperimentazione di tecnologie e soluzioni di connettività per lo sviluppo del modello di Smart City** e per la guida automatica di veicoli stradali all'interno del progetto MASA (Modena Automotive Smart Area), di cui è referente per il CRID il Dr. **Michele Ferrazzano**.

Sopra tutte queste questioni, l'Officina informatica del CRID promuove anche la **sensibilizzazione e "alfabetizzazione" delle nuove generazioni**, in collaborazione con le scuole del territorio e le istituzioni modenesi. Fondamenti di AI (Artificial Intelligence), robotica, IoT (Internet of Things), nuove forme di connettività, 5G, nuove generazioni di microchip, sono infatti nozioni fondamentali: sondaggi qualificati rivelano che **due adolescenti su tre hanno oggi competenze digitali ancora basse o di base** (fonte: Istat, <https://www.istat.it/it/archivio/240949>). Anche per queste ragioni, l'edizione 2020 del progetto "Educare alle differenze per promuovere la cittadinanza di genere", che il CRID conduce dal 2016 con il coordinamento del Comune di Modena e la partnership di numerose realtà associative del territorio (<http://www.crid.unimore.it/site/home/archivio-progetti/>

<articolo1065035325.html>), adatterà una specifica prospettiva digitale.

Come sottolinea la nuova missione europea in materia di ricerca e innovazione (proposte MFF 2021-2027, Next Generation EU, European Green Deal), **investire sulle competenze tecnologiche dei giovani cittadini potrà rappresentare un volano per l'innovazione**, per la competitività delle aziende, nonché per il benessere e il grado di inclusione della società.

A questo riguardo, l'Officina informatica del CRID ha da poco concluso una rassegna di incontri seminari di disseminazione e divulgazione, promossa presso l'Università di Firenze grazie all'iniziativa del Prof. **Stefano Pietropaoli**, intitolata **"Keywords - Le parole nuove del diritto"**. In particolare, gli approfondimenti sono stati dedicati al digital gender divide (Serena Vantin), alla tutela dei dati personali dopo l'introduzione del GDPR (Noemi Miniscalco), alla guida autonoma (Simone Scagliarini), alla e-democracy (Gianluigi Fioriglio), all'hate speech (Francesco Di Tano), nonché a questioni specifiche connesse all'informatica forense (Michele Ferrazzano) e alla cybersecurity (Raffaella Brighi).

Tra i vari esperti ed esperte che hanno preso parte

all'iniziativa, l'Avv. **Vittorio Colomba**, DPO Data Protection Officer di Unimore, ha illustrato funzioni e responsabilità della figura di consulente esperto a tutela dei dati personali introdotta dall'art. 37 del GDPR, la quale peraltro riflette la crescente importanza e complessità del settore.

Le ricerche dell'Officina informatica saranno anche presentate nell'ambito di un **Convegno internazionale su "Diritto e intelligenza artificiale"**, che si terrà il prossimo dicembre presso l'Università di Siviglia, con il coordinamento del Prof. **Fernando Llano Alonso**, al quale prenderà parte, insieme al Prof. Gianluigi Fioriglio e alla Dr.ssa Serena Vantin, anche il Dr. Francesco De Vanna, assegnista di ricerca presso il CRID.

Gli esiti di tali percorsi di riflessione confluiranno nella nuova collana editoriale **"Comp.lex - Law Computation Complexity"**, diretta dai Professori **Thomas Casadei** e **Stefano Pietropaoli** presso l'editore **Wolters Kluwer – Cedam**, la quale intende ospitare studi di rilievo internazionale dedicati al rapporto tra diritto, computazione e complessità, promuovendo il dibattito su temi fondamentali che il diritto e le istituzioni sono chiamati ad affrontare.





9800





Collana editoriale “Comp.lex - Law Computation Complexity: Officina informatica DET Diritto Etica e Tecnologie” (Wolters Kluwer – Cedam)

Gli studi e le ricerche dell’Officina Informatica “Diritto Etica e Tecnologie” del CRID hanno dato origine alla collana editoriale intitolata **“Comp.lex - Law Computation Complexity”**, presso l’editore internazionale Wolters Kluwer – Cedam (<http://www.crid.unimore.it/site/home/collane-editoriali/comitati-direttivi.html>).

La collana, diretta dai Prof. Thomas Casadei (Unimore, CRID) e Stefano Pietropaoli (Univ. di Salerno), promuoverà in particolare indagini applicative dell’approccio delle scienze sociali computazionali al diritto, in una prospettiva multidisciplinare che includa l’estrazione e l’analisi automatica dell’estrazione di informazioni, l’analisi delle reti, la simulazione computazionale.

Il Comitato direttivo è composto da Raffaella Brighi (Univ. di Bologna), Giuseppe Contissa (Univ. di Bologna), Federico Costantini (Univ. di Udine), Michele Ferrazzano (Unimore, CRID), Gianluigi Fioriglio (Unimore, CRID, coordinamento), Nicola Lettieri (INAPP - Istituto Nazionale per l’Analisi delle Politiche Pubbliche), Marco Mancarella (Univ. di Lecce), Elisa Orrù (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), Marina Pietrangelo (Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari - IGSG), Susanna Pozzolo (Univ. di Brescia), Silvia Salarì (Univ. Milano Bicocca), Serena Vantin (Unimore, CRID, coordinamento).

Il primo volume della collana, in corso di pubblicazione, ha per titolo *Diritto e nuove tecnologie. Questioni e prospettive*.

Reti e modalità della formazione. Il contributo di studiose e studiosi del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane di Reggio Emilia a “Modena Smart Life”

L'emergenza COVID-19 ha modificato, nell'immediato, la didattica scolastica e ha sollevato molti **interrogativi in tema di pedagogia e formazione (iniziale e in servizio) di futuri e future insegnanti, educatori professionali socio-pedagogici e nei servizi per la prima infanzia e pedagogisti.**

L'università, così come la scuola e le agenzie educative extrascolastiche, si sono trovate a **confrontarsi con molteplici problemi inclusi le povertà e la povertà educativa.**

Quali riflessioni e azioni è necessario fare oggi, dopo il periodo di prima emergenza, tenendo conto che la scuola (soprattutto quella pubblica e obbligatoria) e l'università costituiscono una importante possibilità di superare gli effetti della sperequazione sociale e culturale?

L'adattamento di un modello che svolge a distanza la didattica (e l'educazione) porta con sé riflessioni controverse e le ricadute sulla scuola riguardano

molteplici aspetti.

A livello politico, accademico, scolastico e dei servizi educativi extra-scolastici sono necessarie una visione e una azione di sistema. Occorre investire sul lavoro di rete e il sistema formativo integrato, sull'analisi e la messa a punto di setting e/o curricula educativi caratterizzati da significativi e validi processi e pratiche di istruzione/alfabetizzazione e di educazione/socializzazione con figure educative e tra pari.

Molte di queste problematiche saranno oggetto di specifici contributi che maturano nel rapporto fra ricerca, didattica e terza missione e che verranno esposti ed affrontati nel corso delle giornate di Modena Smart Life.

In particolare, il contributo della Prof.ssa **Laura Cerrocchi** del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane intende offrire una riflessione critica sui processi di trasformazione in atto nel sistema formativo, sulle loro opportunità, sui loro rischi e sui possibili scenari che si possono aprire



nel prossimo futuro.

La distanza da una prospettiva di determinismo tecnologico è esplicita ed emergono chiaramente i termini della sfida di fronte a cui tutto il sistema scuola (e non solo) si trova: la scelta di **come progettare, integrare e utilizzare le nuove tecnologie nei processi formativi**, una scelta che evidentemente non può mancare della consapevolezza del rapporto tra fini e mezzi dell'educazione (considerando che i mezzi non sono neutrali) ed essere collettiva, sistemica e non riconducibile ad atti volontaristici individuali.

Di come progettare, integrare e utilizzare le nuove tecnologie nei processi di formazione trattano anche i contributi della Prof.ssa **Annamaria Contini** e del dott. **Alessandro D'Antone** sempre del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane.

Da tempo il gruppo di ricerca coordinato dalla Prof.ssa Annamaria Contini lavora sul *digital storytelling*. Già a partire dalla scuola dell'infanzia, il *digital storytelling* si configura, da un lato, come

uno strumento in grado di supportare processi d'apprendimento nell'ambito dell'alfabetizzazione ai media, dall'altro, come una metodologia narrativa tesa a facilitare processi di riflessione critica sull'utilizzo delle tecnologie digitali.

L'expertise sviluppata nell'ambito del progetto europeo *stories - foSTering early childhOod media liteRacy competencIES* (2015-2018) - che ha coinvolto un gruppo internazionale e interdisciplinare di studiosi nella definizione di linee guida d'educazione ai media nei servizi per l'infanzia attraverso la sperimentazione del *digital storytelling* - ha permesso anche durante i mesi di *lockdown* l'elaborazione e lo sviluppo di percorsi di *digital storytelling* a distanza.

Il *digital storytelling* in questo senso si è dimostrato una pratica efficace per integrare, anche a distanza, i nuovi media e i linguaggi artistico-espressivi, favorendo lo sviluppo di competenze narrative e l'utilizzo critico delle tecnologie digitali. Inoltre, tale pratica ha permesso di dare continuità

ai lavori di gruppo, consentendo ai bambini e alle bambine di mantenere una dimensione relazionale e sostenendo la loro motivazione ad apprendere e a utilizzare le tecnologie digitali, che durante il *lockdown* rischiavano invece di essere subìte più che agite attivamente.

Il contributo del dott. **Alessandro D'Antone** invece riguarda il **sostegno educativo alla famiglia e alla genitorialità** con la messa a punto, in ambiente digitale, di materiali di analisi e di formazione in servizi di Educativa familiare: un lavoro sul campo che ha preso le mosse da un precedente **assegno di ricerca (senior)**, svolto nel DESU Unimore e co-finanziato con risorse del Fondo Sociale Europeo (Programma Operativo 2014/2020, Digital Humanities and Social Sciences, Regione Emilia-Romagna) e dalla Cooperativa Sociale Pan-gea (Rubiera-Scandiano – RE).

Fondamentale, in questo caso, è capire quali possono essere i vincoli e gli accorgimenti nei progetti educativi svolti a distanza, nel coinvolgimento delle famiglie nell'attività pedagogica e nella costruzione di contesti di intervento. Ad esempio, come può essere possibile accogliere e tematizzare il conflitto e la neutralità nei progetti educativi svolti a distanza? Domande di questo tipo riconducono alla necessità di un ripensamento ad ampio spettro dei processi educativi, dei percorsi di analisi, di supervisione e di formazione per figure di coordinamento ed educatori e dei materiali utilizzabili in ambiente digitale per favorire il rafforzamento dell'équipe in modo individuale (tramite il ricorso a strumenti narrativi su piattaforma online) e sociale (attraverso l'organizzazione di incontri di équipe a distanza).



Le piattaforme per la cultura e la creatività

Entro la cornice di **Modena Smart Life** si segnalano alcune presentazioni e proposte che attingono alla intuizione ed alla originalità del lavoro dei docenti e delle docenti e dei ricercatori/trici Unimore che hanno dato vita recentemente al **progetto CLAP** (Cultural LAb Platforming) del Centro interdipartimentale di ricerca sulle Digital Humanities DHMoRe, e dei colleghi/colleghe che hanno promosso il **progetto SHARMED** e il **VOCABOLATORIO**.

Si tratta di progetti partecipativi che utilizzano le tecnologie digitali per promuovere la condivisione di saperi e lo sviluppo di idee e pratiche innovative. Alla base di questi progetti c'è infatti la convinzione che gli strumenti tecnologici oggi disponibili creino opportunità inedite di scambio, dialogo e collaborazione creativa. Sulla base di queste premesse, sono stati sperimentati alcuni rilevanti progetti di ricerca in ambito educativo e imprenditoriale.

Il **progetto CLAP** (Cultural Lab Platforming - <http://www.dhmore.unimore.it/2020/04/16/progetto-clap-cultural-lab-platforming-dhmore/>), finanziato dal Comune di Modena e dalla Fondazione Brodolini del valore complessivo 250.000,00 euro, che si avvale di un co-finanziamento a carico di Unimore, è **un programma di innovazione nel settore delle industrie creative e culturali unico nel panorama italiano**, la cui responsabilità è in capo ai Professori **Tommaso Fabbri**, direttore del Dipartimento di Economia Marco Biagi, e **Vittorio Iervese** del Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali.

Il progetto si collega alle attività del DHMoRe Lab. Per un'impresa culturale digitale, di cui è responsabile scientifico il Prof. **Matteo Al Kalak** e che si pone l'obiettivo di predisporre servizi di tutela, studio e disseminazione del patrimonio culturale materiale attraverso **due laboratori di ricerca industriale per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale**, con specifica attenzione ai beni museali, biblioteche e archivi: un



Laboratorio di Catalogazione digitale e fruizione aumentata; un **Laboratorio Manoscritti e comprensione automatica.**

Il progetto CLAP, dal canto suo, intende sviluppare percorsi di ricerca e di sviluppo applicati alle industrie creative e culturali miranti a diventare impresa e valore per il territorio.

Attraverso l'applicazione sistematica delle logiche di piattaforma alle industrie culturali (Platforming culturale) ci si propone di **creare nuovi modelli per la valorizzazione e la fruizione di contenuti culturali.**

Le modalità in cui verranno previste le iniziative di platforming culturale - e questa sarà una vera novità - rappresenteranno anche **sperimentazioni di cittadinanza digitale.**

Obiettivi specifici del programma proposto, che trova la sua incubazione nel **Centro interdipartimentale DHMoRe**, diretto dalla Professoressa **Elena Fumagalli**, sono: produrre ricerca applicata originale che generi nuovi contenuti educativi e

formativi; stimolare la contaminazione tra tecnologia e umanesimo, tra mestieri tradizionali e innovativi, per **creare nuove opportunità di lavoro per i giovani del territorio**; generare e testare prototipi di innovazioni per le industrie creative e culturali; sperimentare modelli innovativi di generazione di valore del patrimonio culturale civico.

Il progetto troverà declinazione nella attivazione di due assegni di ricerca; nella realizzazione di seminari per le istituzioni e associazioni culturali, dedicati alle esperienze innovative di progettazione e fruizione culturale *augmented e technology-driven*; nella organizzazione di incontri con giovani professionisti del settore culturale di *cultural platform design* dedicati alle logiche e criteri di progettazione di *platform* culturali; nella organizzazione di workshop generativi; e, infine, nella erogazione di servizi di accelerazione e incubazione di imprese giovanili negli ambiti della cultura, spettacolo e creatività.

SHARMED (Shared Memories and Dialogues -

www.sharmed.eu), invece, è un progetto Erasmus + (Key-action 3, innovative education) finanziato dalla Commissione Europea e coordinato dall'Università di Modena e Reggio Emilia, con la partecipazione dell'Università di Jena (Germania) e dell'Università di Suffolk (Regno Unito). Il progetto, realizzato tra gli inizi del 2016 e la fine del 2018, coordinato dal Professor **Claudio Baraldi** del Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali ha originato un secondo progetto Horizon 2020, anche questo coordinato dallo stesso Professor Baraldi, più specifico e dedicato alla **integrazione dei bambini migranti nel sistema educativo** (CHILD UP. Children Hybrid Integration: Learning Dialogue as a way of Upgrading Policies of Participation).

Finalità del progetto SHARMED è stata quella di **promuovere nuove esperienze di dialogo in classi multiculturali**, attraverso la produzione, la comparazione e la discussione di memorie personali e culturali dei bambini. Come punto di partenza per la narrazione di queste memorie, il progetto ha utilizzato dei materiali visivi, in larga misura fotografie. Il progetto ha inteso **realizzare forme di empowerment e riconoscimento dei contributi dei bambini alla comunicazione in classe e alla produzione delle narrazioni della memoria**.

Nella sua realizzazione sono stati coinvolti bambini tra gli 8 e i 13 anni, in classi di scuole primarie e secondarie di secondo grado sia di origine migrante, sia non di origine migrante. Il progetto ha inoltre coinvolto le famiglie e gli insegnanti dei bambini, oltre a un gruppo di facilitatori che hanno lavorato nelle classi. Per stimolare la riflessione e l'innovazione dell'educazione nelle classi e nelle scuole multiculturali il progetto ha proposto una gamma di strumenti di ricerca. Complessivamente, il progetto, e la ricerca integrata nel progetto, hanno riguardato incontri in 48 classi scolastiche (16 per ciascun paese) in 20 scuole, nella metà dei casi video-registrati, 987 bambini, che oltre a

essere coinvolti nelle attività, hanno risposto a tre questionari e partecipato a un focus group, 1004 genitori, ai quali sono stati somministrati questionari, 40 insegnanti e 9 facilitatori, ai quali sono state somministrate interviste. Durante il progetto sono state utilizzate 1683 immagini, quasi esclusivamente fotografie, sono state realizzate 182 attività in classe, per un totale di circa 360 ore, metà delle quali sono state video-registrate per scopi di ricerca. Il progetto ha inoltre coinvolto stakeholder locali e regionali (Comuni, uffici scolastici e altri Enti).

Per favorire riflessione e innovazione nel sistema educativo, SHARMED ha infine sviluppato degli strumenti specifici: un pacchetto formativo, delle linee guida di tipo metodologico per realizzare la facilitazione in classe, un archivio multimediale e una guida per l'autovalutazione nel caso di realizzazione autonoma di attività nelle scuole.

Se **SHARMED** è un progetto interessato alla *condivisione delle memorie* **IL VOCABOLATORIO** (<https://www.facebook.com/vocabolatorio>) è un *progetto finalizzato ad immaginare parole future*.

Il VOCABOLATORIO nasce come un gioco di sperimentazione con gli studenti e le studentesse del corso di laurea in Storie e Culture Contemporanee del Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali di Unimore per poi diventare una sorta di **laboratorio virtuale collaborativo** dove smontare e rimontare parole per il presente e il futuro prossimo.

Il progetto, coordinato dal Professor Iervese, prende ispirazione dalle grandi esperienze della letteratura del Novecento (Joyce, Quenau, Eco, ecc.) e dai modi di funzionamento delle reti sociali. Nasce così un laboratorio di parole (Vocabolario+Laboratorio = VOCABOLATORIO) virtuale in cui ciascuno può fare **proposte che aprano riflessioni e nuovi orizzonti di significato**. Si possono mettere in discussione termini o espressioni esistenti il cui significato si ritiene vada rivisto o la cui area semantica va allargata oppure semplicemente

dove i partecipanti possono introdurre degli interrogativi. Si possono proporre parole nuove per descrivere fenomeni che non hanno ancora una descrizione efficace.

*“Tra le tante cose di cui avremo bisogno domani - spiega il Professor **Vittorio Iervese** - c'è anche un nuovo vocabolario. C'è bisogno di nuove parole per un nuovo mondo. C'è bisogno di rivedere quelle vecchie e non farsi abbindolare da formule apparentemente nuove ma paludate e truffaldine”.*

Il VOCABOLATORIO pertanto è un laboratorio virtuale dove è possibile mettere in discussione l'esistente senza compromettere l'esistenza, dove immaginarsi le parole che ci mancano per le azioni che ci vogliono.

Per quanti sono interessati a partecipare basta spedire via messaggio privato sulla pagina Facebook le proposte e una commissione altamente qualificata si occuperà di selezionare i lemmi più

pertinenti ed originali.

I lemmi possono seguire due categorie: COSA C'È DIETRO, ovvero si possono mettere in discussione termini o espressioni esistenti il cui significato si ritiene vada rivisto o la cui area semantica va allargata o semplicemente per introdurre degli interrogativi; COSA ABBIAMO DAVANTI, ovvero si possono proporre parole nuove per descrivere fenomeni che non hanno ancora una descrizione efficace.

Ogni lemma deve contenere una spiegazione che ne illustri sia la composizione sia il contenuto e la funzione.



La trasformazione digitale del lavoro e dell'economia

Le tecnologie informatiche e della comunicazione, con il loro sviluppo esponenziale, moltiplicano le possibilità di connessione e comunicazione nel tempo e nello spazio, veicolando un **potenziale di cambiamento che investe molteplici ambiti di azione delle organizzazioni**: a livello macro, abilitano lo sviluppo di nuove strategie, modelli di business e processi di creazione del valore; a livello meso, modificano le conoscenze sottese ai processi di trasformazione delle aziende in qualsiasi settore; a livello micro, infine, consentono di svolgere la prestazione lavorativa al di fuori delle abituali coordinate spazio-temporali, con possibili ricadute sulle modalità di valutazione, controllo e coordinamento delle persone al lavoro.

Il cosiddetto “**lavoro agile**” – in termini generali, il lavoro svolto al di fuori dei locali aziendali, con tempi flessibili, grazie alla disponibilità di nuove tecnologie digitali che consentono di comunicare e coordinarsi a prescindere dalla prossimità fisica – rappresenta un campo di analisi privilegiato per osservare e comprendere i mutamenti in atto

e potenziali che accompagnano la trasformazione digitale del lavoro e dell'economia.

Declinato in forme diverse, il lavoro agile presenta grandi potenzialità di sviluppo che ha conosciuto una rapida accelerazione durante la pandemia.

Il **Dipartimento di Economia Marco Biagi** (www.economia.unimore.it), in stretta sinergia con la **Fondazione Marco Biagi** (www.fmb.unimore.it), ha da tempo avviato un percorso di ricerca su questo tema, che fa dialogare attraverso una riflessione interdisciplinare **saperi diversi, di carattere giuridico, economico e organizzativo**.

Una delle questioni al centro di tale riflessione riguarda gli **approcci e gli strumenti di regolazione del lavoro agile**, di natura economica, organizzativa e giuridica, più adeguati a coniugare le nuove opportunità tecnologiche con la qualità del lavoro e il benessere delle persone.

La sperimentazione forzata del lavoro agile durante la *lockdown* ha infatti palesato la **superficialità delle letture** che considerano il lavoro digitale e da remoto un lavoro smart, capace di coniugare produttività, benessere, conciliazione vita-lavoro. I

dati disponibili, infatti, mostrano che, anche prima del Coronavirus, il lavoro digitale e spazialmente flessibile, anche quando si accompagna a una valutazione per risultati (piuttosto che basata su criteri 'classici' quali la presenza lavorativa o il tempo di lavoro) e crescente discrezionalità da parte dei lavoratori, **può comportare maggiore intensificazione del lavoro con ricadute negative per il benessere**, la conciliazione vita-lavoro, e la qualità della prestazione, **soprattutto per le donne**. Quindi, lungi dall'essere un lavoro smart, il lavoro agile si è al contrario, almeno fino ad oggi, spesso rivelato **un lavoro più hard**. Sarebbe, tuttavia, parimenti superficiale pensare che ciò sia il portato, univocamente determinato, dell'in-

novazione tecnologica. La tecnologia, in sé, non determina alcunché (né conseguenze positive né negative). Le conseguenze del lavoro agile in concreti processi di lavoro organizzato sono il risultato di scelte e regole, relative alla progettazione, uso e adozione delle nuove tecnologie e del modo in cui queste interagiscono con le decisioni e regole relative ad altre dimensioni organizzative. Inoltre, se la regolazione/organizzazione del lavoro agile è frutto di scelte è **sempre possibile pensare a delle alternative che rendano effettivamente perseguibile una migliore qualità, in senso lato, del lavoro digitale e da remoto**, secondo criteri di efficacia, efficienza e benessere delle persone.



In un quadro siffatto, appare condivisibile e realistica l'aspettativa, sottesa a numerose riflessioni dottrinali ed espressamente dichiarata in sede politico-sindacale, di una **riforma della disciplina ordinaria del lavoro agile** contenuta nella l. n. 81/17. Così come è legittimo interrogarsi sul coordinamento che dovrebbe instaurarsi tra le diverse fonti regolative – legge, contratti collettivi e accordi individuali – e sui contenuti che le stesse dovrebbero esprimere, muovendo dal presupposto che il livello ottimale di standardizzazione normativa vada rintracciato nel punto di equilibrio tra due esigenze equivalenti: quella di incorporare le prestazioni di lavoro in modelli organizzativi collegati alle specifiche realtà produttive settoriali e aziendali (di per sé incompatibile con una legislazione «spinta»), e quella di garantire l'equo bilanciamento tra gli interessi negoziali nell'individuazione delle singole soluzioni tecniche, attraverso un'adeguata tutela del contraente debole.

Molti interpreti imputano all'attuale disciplina del lavoro agile il difetto di aver soprasseduto al problema strutturale dello squilibrio di potere nel rapporto di lavoro: un problema correggibile solo attraverso **forme di organizzazione collettiva degli interessi dei lavoratori** . Seguendo questa impostazione, la mediazione dei contratti collettivi, su cui oggi la legge tace, dovrebbe essere più seriamente incentivata, attribuendo ad essi specifiche competenze regolative sulle materie più rilevanti, come la disconnessione dagli strumenti di lavoro (a garanzia del godimento del diritto al riposo), la trasparenza dei controlli datoriali sull'esecuzione del lavoro e la tutela della sicurezza del lavoratore «remoto». Le misure incentivanti potrebbero includere la predisposizione di una disciplina legislativa residuale e cedevole, da applicarsi automaticamente in caso di inerzia della contrattazione collettiva. Si potrebbero inoltre rafforzare, con riferimento ai profili gestionali, gli strumenti del coinvolgimento dei lavoratori e della partecipazione sindacale, nel solco tracciato dai **«Proto-**

colli anti-COVID» stipulati negli ultimi mesi.

Un interessante angolo prospettico da cui osservare la possibile evoluzione del lavoro agile è quello del **pubblico impiego** . Il recente “Decreto Rilancio” ha istituito un nuovo “Piano organizzativo del lavoro agile”, da includere nel generale “Piano della performance” che tutte le amministrazioni sono obbligate a redigere periodicamente. Si delinea così uno scenario in cui il lavoro agile, pur cessando di configurarsi come “modalità ordinaria della prestazione” nella p.a., come era stato nel pieno del *lockdown*, vede confermata la propria centralità, presentandosi tuttavia non in modo “atomistico” ma come **tassello di un più generale progetto di miglioramento dell'efficienza dell'azione amministrativa** , perseguito attraverso la riorganizzazione digitale degli uffici e dei processi di lavoro. Una sperimentazione ambiziosa e promettente, in quanto evidenzia e affronta uno degli snodi cruciali del rapporto tra tecnologia e lavoro: come costruire, a monte dello smart work, la **“smart organization”** .

La ricerca su tali questioni, condotta dal Dipartimento di Economia e dalla Fondazione Marco Biagi, si articola lungo varie direttrici progettuali.

L'annuale Convegno in ricordo di Marco Biagi ha ripetutamente chiamato la comunità scientifica internazionale al confronto su alcuni profili specifici del tema: dalla definizione delle coordinate concettuali del “Digital and Smart Work” (2017), alle sue implicazioni per valutazione della performance (2018), alla interazione con la dimensione collettiva della regolazione dei rapporti di lavoro (2019), fino all'incontro, rinviato a causa della pandemia riprogrammato per marzo 2021, su “Beyond Employment. Protecting Autonomous Work”, in cui si discuterà di **come i nuovi schemi organizzativi modifichino la connotazione funzionale e giuridica dell'autonomia nel rapporto di lavoro** .

Inoltre, la Fondazione è capofila di una ricerca

biennale cofinanziata dalla Commissione europea (v. box 1), è sede di due Osservatori (Privacy e Performance management) mediante i quali si rapporta direttamente con il fabbisogno di conoscenza e assistenza pratica espressi dagli attori economici e istituzionali del territorio, e fornisce dati primari utili alla realizzazione del progetto di ricerca dal titolo **“Digitalizzazione, condizioni di lavoro e gestione della performance lavorativa: quali implicazioni per il benessere dei lavoratori?”** nell’ambito del FAR Dipartimentale 2019 - Piano di Sviluppo Dipartimentale: La trasformazione digitale: effetti sull’analisi economica e di impresa (v. box 2).

Infine, in occasione della iniziativa Modena Smart Life, il Dipartimento di Economia Marco Biagi, con il coordinamento scientifico della Prof.ssa **Ylenia Curzi** e del Prof. **Tommaso Fabbri**, ha contribuito alla realizzazione degli eventi nell’ambito dell’area tematica su Economia reale VS economia virtuale, segnatamente delle due tavole rotonde su **Smart Work e Smart Up** (v. box 3), i *digital speech* su

Smart Performance e Smart Workplace e il live talk dal titolo **La digitalizzazione delle imprese nella Regione Emilia Romagna** (v. box 4) e la proiezione di alcuni cortometraggi dall’archivio **Short on Work** sul tema della trasformazione digitale del lavoro (v. box 5).

Progetto europeo “iRel. Smarter Industrial Relations to Address New Technological Challenges in the World of Work”

Il progetto “iRel. Smarter Industrial Relations to Address New Technological Challenges in the World of Work”, co-finanziato dalla Commissione europea (VS/2019/0081), riunisce un gruppo di istituzioni accademiche, centri di ricerca e organizzazioni sindacali europee impegnate ad interpretare le esigenze di regolazione e tutela del lavoro che discendono dalle imponenti trasformazioni tecnologiche degli ultimi anni, come il “management algoritmico”, il lavoro agile e l’avvento delle “piattaforme digitali”.

Il sito www.irelproject.eu presenta i risultati della ricerca (rapporti nazionali e comparati, approfondimenti scientifici e documentazione informativa), che si concluderà nell’agosto 2021. I prossimi eventi di disseminazione si svolgeranno in modalità webinar con il seguente calendario: venerdì 2 ottobre 2020: Ciclo di incontri settimanali “Agile, remoto o smart? Prestazione di lavoro e organizzazioni digitali dopo la pandemia”; fine ottobre 2020: Ciclo di incontri di presentazione dei rapporti nazionali di ricerca sul lavoro tramite piattaforma in sette paesi europei (Italia, Germania, Danimarca, Estonia, Bulgaria, Ungheria e Polonia).



“Digitalizzazione, condizioni di lavoro e gestione della performance lavorativa: quali implicazioni per il benessere dei lavoratori?” nell’ambito della Linea B del FAR Dipartimentale 2019 - Piano di Sviluppo Dipartimentale: La trasformazione digitale: effetti sull’analisi economica e di impresa.

Il progetto “Digitalizzazione, condizioni di lavoro e gestione della performance lavorativa: quali implicazioni per il benessere dei lavoratori?” intende contribuire al dibattito sui cambiamenti organizzativi associati alla digitalizzazione integrando due filoni di ricerca, che fino ad ora sono rimasti distinti, ed affrontando due principali questioni: se la digitalizzazione si accompagni a modalità di esecuzione della prestazione lavorativa autonome e *knowledge intensive* o se al contrario si associ a intensificazione del lavoro e quali siano le conseguenze sul benessere dei lavoratori; le possibili interazioni tra criteri e modalità di gestione/valutazione della prestazione lavorativa, modi di esecuzione della prestazione (innovatività/autonomia vs. discrezionalità/controllo), benessere e ricorso al lavoro digitale e da remoto.

Un’indagine empirica consentirà di derivare implicazioni di policy e manageriali da porre a confronto con la normativa giuslavoristica in materia (es. la disciplina del lavoro agile, l.n. 81/17), anche per offrire spunti di riflessione critica sulla normativa stessa.

Tavole rotonde Smart Work e Smart Up @ “Modena Smart Life 2020”

In occasione di Modena Smart Life, il Dipartimento di Economia Marco Biagi, con il coordinamento scientifico della Prof.ssa **Ylenia Curzi** e del Prof. **Tommaso Fabbri**, organizza due tavole rotonde.

La tavola rotonda dal titolo **Smart Work** ha l'obiettivo di stimolare un confronto/dibattito sul tema del lavoro digitale e da remoto tra accademici di diversa estrazione disciplinare e operatori del settore. Coordinata da **Ylenia Curzi**, Professoressa associata del Dipartimento di Economia Marco Biagi, prevede gli interventi di: **Tommaso Fabbri**, direttore del Dipartimento di Economia Marco Biagi; **Iacopo Senatori**, ricercatore di Diritto del Lavoro, Fondazione Marco Biagi; **Cristiano Annovi**, responsabile del Servizio Sviluppo Risorse Umane, Organizzazione e Comunicazione di Servizio, Regione Emilia Romagna; **Gian Luca Beneventi**, Head of Finance and Human Resources, Energy Way. Per maggiori informazioni sulla iniziativa, in programma sabato 26 settembre dalle 9.00 alle 9.55, vedi il sito: <https://www.modenasmartlife.it/2020/programma-26-settembre/smart-work>

La tavola rotonda dal titolo **Smart Up** propone una riflessione sui nuovi modelli di business e forme di imprenditorialità legate alla digitalizzazione e testimonianze relative a start up e iniziative imprenditoriali sviluppate per rispondere ai nuovi bisogni emersi durante il periodo dell'emergenza del Coronavirus. Coordinata da **Ulpiana Kocollari**, Professoressa associata del Dipartimento di Economia Marco Biagi, la tavola rotonda prevede gli interventi di: **Bernardo Balboni**, Professore associato del Dipartimento di Economia Marco Biagi e PI di Unimore C/LAB; **Paolo Caselli**, consulente Startup innovative-Studio Impresa, **Giuliano Vita** e **Marco Simonini**, fondatori di Dishcovery; **Sebastiano Turci** ed **Edoardo Caiumi**, studenti Unimore e fondatori ComproSmart. Per maggiori informazioni sulla iniziativa, in programma sabato 26 settembre dalle 11.00 alle 11.55, vedi il sito: <https://www.modenasmartlife.it/2020/programma-26-settembre/smart-up>

Digital speech e live talk @ Modena Smart Life 2020

In occasione di Modena Smart Life, il Dipartimento di Economia Marco Biagi, con il coordinamento scientifico della Prof.ssa Ylenia Curzi e del Prof. Tommaso Fabbri, promuove inoltre i seguenti interventi: i digital speech dal titolo **Smart Performance** - a cura di **Ylenia Curzi**, Professoressa associata del Dipartimento di Economia Marco Biagi, e **Smart Workplace** - a cura di **Tommaso Fabbri**, direttore del Dipartimento di Economia Marco Biagi, che propongono una riflessione intorno alle implicazioni della digitalizzazione per il lavoro, l'organizzazione del lavoro, la configurazione degli ambienti di lavoro e i sistemi e le pratiche di performance management, anche attingendo ai dati della 2° survey 2020 dell'Osservatorio sul Performance Management della Fondazione Marco Biagi. Per maggiori informazioni sulle iniziative, in programma il 24 settembre 2020 dalle 10.30 alle 11.00, vedi il sito: <https://www.modenasmartlife.it/2020/programma-24-settembre/smart-performance>; <https://www.modenasmartlife.it/2020/programma-24-settembre/smart-workplace>.

Il live talk dal titolo **La digitalizzazione delle imprese nella Regione Emilia-Romagna** con **Giovanni Solinas**, Professore ordinario del Dipartimento di Economia Marco Biagi. Attingendo dai risultati di una ricerca condotta dall'Università di Modena e Reggio Emilia, in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna e l'Unione delle Camere di Commercio dell'Emilia-Romagna, l'intervento esplora il grado di maturità/adequazione digitale delle imprese emiliano-romagnole. Per maggiori informazioni sulla iniziativa, in programma il 26 settembre 2020, dalle 12.40 alle 13.10, vedi il sito: <https://www.modenasmartlife.it/2020/programma-26-settembre/la-digitalizzazione-delle-imprese-rer>

Short on Work @ Modena Smart Life 2020

Short on Work (<https://shortonwork.fmb.unimore.it>), è un concorso internazionale per video brevi sul lavoro contemporaneo ideato e lanciato nel 2012 dalla Fondazione Marco Biagi nell'ambito del Corso di Dottorato in Lavoro, sviluppo e innovazione e coordinato dal Prof. **Tommaso Fabbri** di Unimore.

Parallelamente alla realizzazione del concorso, si è andato definendo un più ampio programma di ricerca finalizzato all'analisi, valorizzazione e promozione di opere audiovisive, incardinato intorno all'ipotesi che la produzione contemporanea di rappresentazioni audiovisive del lavoro, con le novità che esprime nelle forme e nei contenuti, sia capace di coglierne in maniera nuova e plurale le importanti trasformazioni. L'immagine, oggi, rappresenta uno strumento di conoscenza imprescindibile, e può costituire non solo oggetto di studio ma anche strumento di ricerca all'interno delle scienze sociali. Il bando per la partecipazione all'edizione 2020 del concorso (<https://shortonwork.fmb.unimore.it/sow-2020/>) è in scadenza il prossimo 30 settembre. Nel mese di dicembre 2020 è prevista la cerimonia di premiazione del primo classificato che sarà inserita nell'ambito di un convegno scientifico rivolto, in particolare, a studenti e studiosi ma aperto alla Città.

Short on Work sarà presente all'iniziativa Modena Smart Life con la presentazione di due cortometraggi il giorno 24 settembre alle ore 10.00:

- **Eight Hours** di Jonas Denzel (USA, 2017). Vincitore dell'edizione 2017 di *Short on Work*
- **Coworking in progress** di Luciano de Simone, Andrea Lazslo de Simone, Antonio Orria (Italia 2013)



Dalla collaborazione tra Unimore, l'azienda Belleli Energy CPE e Fondazione UniverMantova al via un progetto di formazione avanzata

In Italia, il secondo paese manifatturiero in Europa in termini di valore dei beni prodotti, si assiste oggi ad un vero paradosso: nonostante il trenta per cento dei giovani risulti disoccupato, il sistema industriale nazionale fatica a far fronte all'ingente fabbisogno di tecnici specializzati.

La causa principale è una mancanza di allineamento tra il mondo della formazione e quello produttivo.

Per provare a dare una risposta concreta a questa esigenza è nata la collaborazione tra il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" di Unimore, l'azienda mantovana Belleli Energy CPE e la Fondazione UniverMantova con l'obiettivo di realizzare un'attività di forma-

zione avanzata, sotto la direzione scientifica dell'Ing. **Francesco Gherardini**, per la creazione di profili tecnici altamente specializzati, "Esperti in impianti per processi critici", da impiegare nell'azienda stessa.

Il **percorso formativo**, della durata di sei mesi, avrà inizio il 14 settembre 2020 ed è **destinato a 22 laureati in Ingegneria**, selezionati tra le quasi 100 domande di partecipazione ricevute. In totale sono previste 1000 ore di attività, di cui 460 ore di formazione in aula e le restanti di tirocinio aziendale.

L'attività di formazione, grazie anche alle docenze del prestigioso Istituto Italiano di Saldatura (IIS), è propeudeutica all'acquisizione del titolo di Welding Engineer,



ricosciuto dall'EFW - European Welding Federation e dall'IIW - Istituto Internazionale della Saldatura ed è stata ideata per rispondere alla domanda di Belleli Energy CPE srl di figure professionali altamente qualificate nella progettazione e realizzazione di apparecchiature per l'industria di processo e finalizzata all'assunzione.

I professionisti che usciranno da questo percorso avranno le competenze necessarie per inserirsi in aree aziendali specialistiche quali: Ufficio Tecnico/Ingegneria, Controllo Qualità Prodotto/Welding Engineer, Assicurazione Qualità, R&D, Programmazione e Pianificazione Industriale, Buyer, Proposal/sales.

L'attività si rivolge a tirocinanti presso Belleli Energy CPE srl, preferibilmente laureati di secondo livello in ingegneria industriale e comunque in possesso di laurea di primo livello nelle stesse discipline, fornendo conoscenze teoriche ed applicative che integrano e approfondiscono quelle già acquisite per il conseguimento della Laurea.

Si tratta di un'iniziativa che ha raccolto, da subito dopo l'uscita del bando di partecipazione, l'adesione di tanti giovani studenti e neo-laureati provenienti da tutta Italia, con un numero di candidature talmente elevato che l'azienda ha deciso di aumentare la soglia degli

ammessi oltre il limite massimo prefissato inizialmente di venti partecipanti.

Gli studenti selezionati hanno tutti un curriculum eccellente: molti di loro sono neo-laureati con 110 e lode.

Tra le candidature ricevute figurano anche sei studentesse, che sono state tutte ammesse al percorso.

La docenza proveniente sia dall'ambito universitario sia da quello aziendale, sarà calibrata sui diversi aspetti più operativi del ciclo produttivo.

Più dettagliatamente, il 60 per cento degli insegnamenti verranno erogati dall'Università di Modena e Reggio Emilia e in parte dall'Ateneo di Bologna e di Parma, il 25 per cento da IIS, mentre il restante 15 per cento della formazione sarà effettuata dal personale interno dell'azienda, che avrà il compito di approfondire alcuni argomenti più specifici del settore.

Quello proposto è dunque **un mix di alta formazione universitaria e training aziendale** che caratterizza l'unicità di un progetto formativo che va oltre i fabbisogni della singola impresa, offrendo un servizio a tutto il territorio nazionale.

Il piano formativo del percorso prevede, nello specifico, insegnamenti che spaziano dalla corrosione e



protezione dei materiali ai reattori chimici, dalla definizione degli schemi di impianto all'ingegneria delle apparecchiature, dalla gestione della produzione alla stima dei costi di fabbricazione. Non solo, c'è spazio anche per il project management, per i materiali e il loro comportamento in saldatura, per le tecnologie di saldatura e di lavorazione meccanica, per la costruzione di apparecchiature in pressione e per il design per saldatura e programmazione robot.

Secondo il Prof. **Marko Bertogna**, delegato del Rettore Unimore per la città di Mantova, "questo progetto rappresenta una prima importante esperienza di trasferimento tecnologico tra Unimore e il territorio mantovano".

Il Prof. **Francesco Leali**, ideatore dell'attività, ha

ribadito gli aspetti significativi di questa proposta unica nel panorama nazionale: "grazie al lavoro di molti colleghi e con il prezioso coordinamento di Francesco Gherardini e Fausto Fusari, senior manager di Belleli, è stato creato un percorso di formazione ampio, ma ingegneristicamente specializzante, organizzato in un calendario intenso e sfidante per tutti i partecipanti. Ancora una volta Università e impresa, lavorando insieme, possono dimostrare che le sfide del prossimo futuro si vincono solo investendo su alta formazione e fornendo concrete opportunità di crescita ai giovani più brillanti e motivati".





LELI
ss Equipment 

Macchine, meccanica e matematica: l'attività del Laboratorio delle Macchine Matematiche di Unimore

I *FestivalFilosofia 2020*, che si svolge **dal 18 al 20 settembre 2020**, affronta il tema delle “**Macchine**”, un tema che a detta del suo direttore scientifico, Daniele Francesconi, riguarda “*una grande questione della nostra epoca, quella delle tecnologie e il loro rapporto con il pensiero e l'etica*”.

Su questo tema non poteva mancare il contributo dell'Università di Modena e Reggio Emilia, che, in questi anni, ha saputo dare vita ad un **Laboratorio delle macchine matematiche**, unico nel suo genere a livello internazionale.

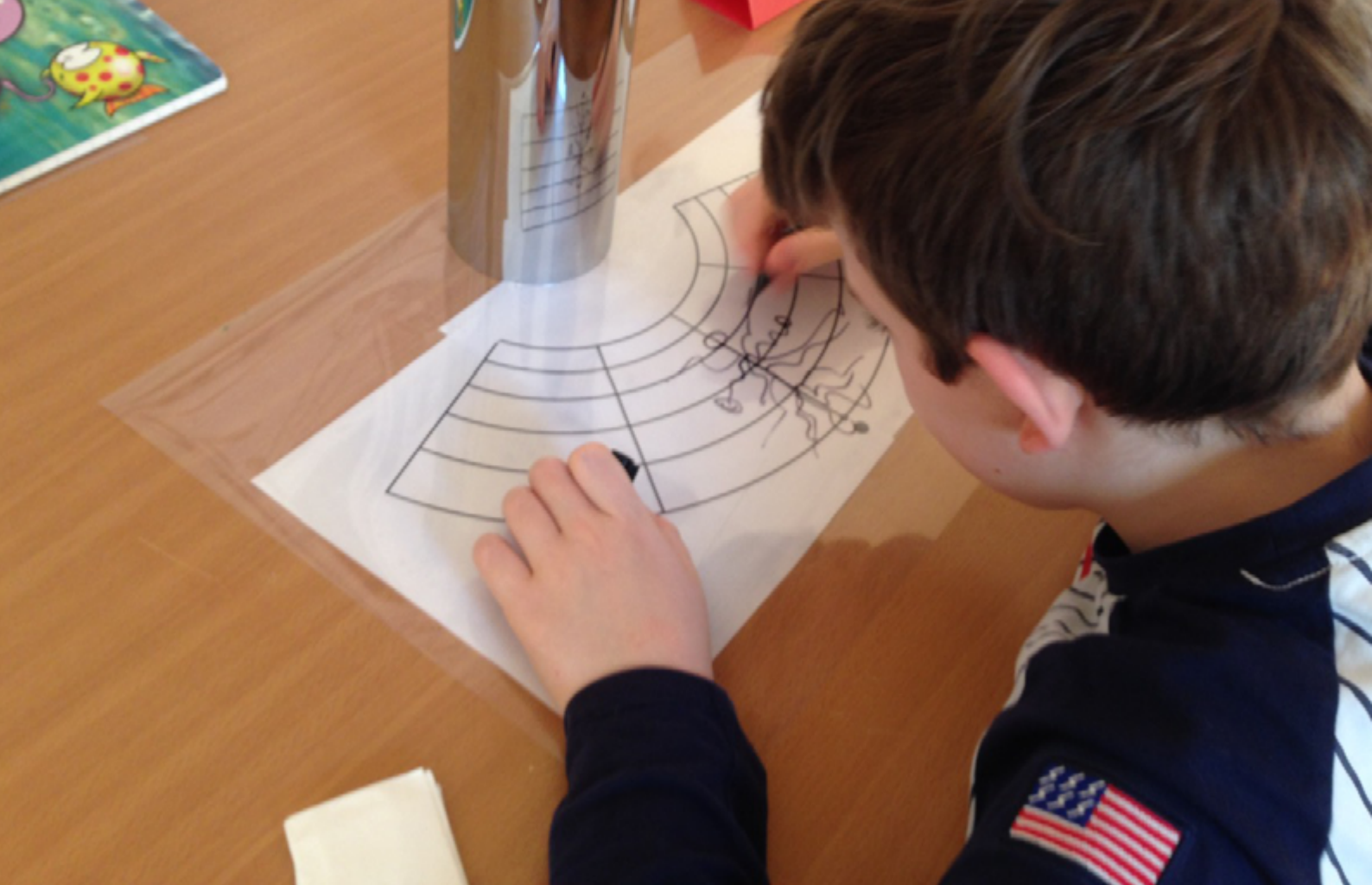
Che cosa sono le macchine matematiche? Secondo la definizione proposta da Marcello Pergola, progettista e costruttore, nel testo di accompagnamento della mostra allestita a Modena nel 1992 “*Una macchina matematica (in un contesto geometrico) ha come scopo fondamentale (indipendentemente dall'uso che poi si farà della macchina) risolvere questo problema: obbligare un punto, o un segmento, o una figura qualsiasi (so-*

stenuti da un opportuno supporto materiale che li renda visibili) a muoversi nello spazio o a subire trasformazioni seguendo con esattezza una legge astrattamente, matematicamente determinata”.

Esse permettono di illustrare lo stretto rapporto, da sempre esistente, tra macchine, meccanica e matematica. La ricerca storica a partire dai trattati matematici dalla geometria greca in poi costituisce il riferimento per la loro costruzione, unitamente a testi di meccanica.

La vasta **collezione di macchine matematiche del MMLab** comprende artefatti di natura diversa:

- **Curvigrifi**, in grado di tracciare rette, coniche e altre curve.
- **Sistemi articolati a due gradi di libertà** (pantografi) che realizzano trasformazioni nel piano.
- **Modelli tridimensionali che illustrano la teoria delle sezioni coniche** come luoghi solidi.



- **Modelli tridimensionali che illustrano proprietà di curve algebriche.**
- **Modelli tridimensionali che illustrano la genesi spaziale di alcune trasformazioni nel piano.**
- **Prospettografi** che illustrano le tecniche di costruzione di immagini prospettiche o i teoremi che validano queste tecniche.
- **Strumenti per la soluzione di problemi di varia natura** (ad esempio, la trisezione dell'angolo, la duplicazione del cubo, la quadratura del cerchio, l'inserimento di due o più medi proporzionali tra due segmenti dati).

Le **macchine matematiche incorporano aspetti pratici e teorici della matematica** portando anche la voce dei matematici che le hanno ideate e descritte nei loro trattati. Riportiamo le parole di Koenigs nelle sue *Lezioni di Cinematica* (1897) a proposito dei sistemi articolati: "La teoria dei sistemi articolati si può far iniziare nel 1864.

Senza dubbio, sistemi di questo tipo sono stati utilizzati anche assai prima: e può darsi che qualche appassionato e preciso indagatore li rintracci nella più remota antichità. Scopriremmo in tal caso che ogni epoca tiene, per dir così, tra le mani – ma senza averne coscienza – le invenzioni di epoche future: la storia delle cose anticipa spesso quella delle idee".

La più nota macchina matematica è il **compasso**. Il compasso è utilizzato, fin dalla scuola primaria, per disegnare circonferenze. Ma esso consente anche di segnare punti che hanno distanza data da punti dati e, abbinato alla riga (o da solo come mostrò Lorenzo Mascheroni), determina l'insieme dei problemi risolubili nella geometria elementare. Il primo è un uso di natura empirica, che potrebbe essere sostituito dal ricalco del bordo di un bicchiere o di una maschera sagomata. Il secondo è un uso di natura teorica, che consente di demarcare in modo preciso il confine tra problemi possibili e problemi impossibili, a prescindere dal-



la possibilità di costruire empiricamente soluzioni approssimate per eventuali applicazioni pratiche.

Le **macchine matematiche sono oggetti unici**, per la loro progettazione e raffinata costruzione artigianale (in legno, ottone e plexiglass), perché nella maggior parte dei casi sono realizzate in una sola copia e perché sono tutti modelli funzionanti. Si tratta dunque di un rilevante patrimonio museale per l'Università.

L'eleganza delle macchine le rende adatte ad essere esposte al pubblico, come **beni culturali di natura scientifica**, per contribuire alla diffusione delle idee e dei metodi della scienza.

Sin dal 1992 sono state allestite mostre in varie città, italiane ed estere: i cataloghi delle due principali mostre, *Theatrum Machinarum* e *Perspectiva Artificialis* sono disponibili sul sito del Laboratorio.

Le mostre hanno permesso di divulgare un modo di "far matematica" complementare più interattivo e coinvolgente rispetto a quello tradizionalmente offerto nella scuola, una matematica che si vede, che si tocca e che si colloca nella storia delle idee e degli uomini.

Con la partecipazione alla *Notte bianca* con la mostra sulla prospettiva, ma anche all'edizione 2017 del *Festivalfilosofia* e al Festival *Passa la parola* nel 2019, che ha dedicato attenzione alle macchine di Leonardo da Vinci, si è riscontrato concretamente il coinvolgimento di persone di tutte le età, offrendo la possibilità di usare alcuni modelli e, variando il discorso, di coglierne l'efficacia narrativa per bambini/e con riferimento ai matematici e alla storia e più tecnico-teorica per gli altri.

Il lungo percorso che ha portato alla costituzione della collezione di macchine matematiche di Unimore intreccia le **pratiche didattiche degli insegnanti** che per primi l'hanno intrapreso, l'interesse per la storia della matematica e la ricerca in didattica della matematica. Infatti, la costruzione delle macchine nasce dalle esigenze didattiche

di insegnanti di scuola secondaria (i costruttori delle macchine facenti parte dell'Associazione Macchine Matematiche: www.macchinematematiche.org) che incontrano l'interesse di ricerca dei ricercatori universitari.

Le macchine matematiche sono principalmente **studiate come mediatori nella costruzione di significati matematici nella metodologia del laboratorio di matematica** (fortemente sollecitato dalle attuali Indicazioni Nazionali) a diversi livelli scolastici, con numerose sperimentazioni didattiche condotte nelle classi.

Nel tempo, alle **"macchine geometriche"** si sono affiancate **"macchine aritmetiche"**, ampliando così l'iniziale definizione di "macchina matematica" ma mantenendo il legame con un particolare contenuto matematico e la manipolabilità che le caratterizza: un esempio è l'artefatto aritmetico *Zero+1*, chiamato 'pascalina' dai bambini a cui è stato proposto. È un artefatto commerciale che si presenta come un contatore e che consente di effettuare addizioni e sottrazioni con il cambio automatico e sarà presente nell'allestimento al *Festivalfilosofia 2020*. Un filone di ricerca avviato negli ultimi anni è quello dell'articolazione tra artefatti materiali e artefatti digitali (per la pascalina *Zero+1*, si è sviluppato nell'ambito di una collaborazione franco-italiana).

La ricchezza della collezione permette di creare diversi percorsi di visita, uniti a proposte di attività laboratoriali, per le scuole, le istituzioni educative e il grande pubblico. Dal 2003, nei suoi locali il Laboratorio accoglie studenti, soprattutto di scuola secondaria, provenienti da tutta Italia, proponendo **percorsi didattici laboratoriali sulle trasformazioni geometriche, sulle sezioni coniche e sulla prospettiva** (<http://www.raiscuola.rai.it/articoli/coniche-e-conicografi/21530/default.aspx>).

Le macchine matematiche sono conservate dal Laboratorio delle Macchine Matematiche, che si configura come **Centro di ricerca in didattica della matematica e divulgazione scientifica del Dipartimento di Educazione e Scienze Umane (DESU)**. Sono raccolte in una sala presso il Dipartimento FIM e in un'altra sita in via Camatta 15 a Modena, aperta in occasione di particolari eventi. L'attuale responsabile è la Prof.ssa **Michela Maschietto**, succeduta alla Prof.ssa **Maria G. Bartolini Bussi**.

L'attività del Laboratorio ha sempre **coniugato divulgazione e ricerca in didattica della matematica**. Il Laboratorio ha nel tempo partecipato a **vari progetti, a livello internazionale, nazionale e regionale**, nell'ambito della ricerca in didattica della matematica (progetti PRIN), della formazione degli insegnanti sulla didattica laboratoriale (progetto MMLab-ER, 2008-2012), della produzione di risorse per la didattica.

Ha partecipato a diversi **bandi di diffusione della cultura scientifica**, mettendo in gioco i legami con il territorio. Ad esempio, il progetto *La bottega rinascimentale nella scuola di oggi: storia, strumenti e laboratorio di matematica* (bando DD 2216/2014, <https://bottegamatematica.wordpress.com/>), presentato congiuntamente all'Istituto Comprensivo "Marconi" di Castelfranco Emilia e alla scuola media "Ferraris" di Modena, ha permesso di coniugare diversi tipi di azioni che caratterizzano il Laboratorio: un laboratorio di falegnameria in cui gli studenti hanno studiato e riprodotto alcune macchine matematiche; la formazione degli insegnanti; l'implementazione di percorsi laboratoriali in classe e la condivisione delle risorse.

A parte i risultati della ricerca sulle potenzialità di mediazione delle macchine matematiche per la costruzione di significati matematici, le varie tipologie di attività del Laboratorio sono state presentate in occasione di diversi **convegni internazionali**, quali *Premières Journées de Popularisation de Mathématiques* (Orléans, 2012) e nel *Topic Study Group 7 Popularization of mathematics* del congresso ICME 13 (Amburgo, 2016).

Il legame stretto con la storia della matematica rende il Laboratorio e le sue attività interessanti anche per i ricercatori che non si occupano strettamente di didattica della matematica. Ne è testimonianza l'invito al workshop *Mathematical Instruments between Material Artifacts and Ideal Machines: Their Scientific and Social Role before 1950* al prestigioso Istituto per la matematica a Oberwolfach, nel land del Baden-Württemberg in Germania (2017).



Macchine, meccanica e matematica al *Festivalfilosofia 2020* (18-20 settembre)

Mostra: *Viaggio storico tra gli strumenti per la geometria*

Il percorso inizia con la matematica greca che aveva come riferimento gli *Elementi* di Euclide con i suoi strumenti, riga e compasso, e considera la meccanica separata dalla geometria: le soluzioni di problemi ottenute per via meccanica, come la trisezione dell'angolo, non rientrano nei canoni di razionalità della geometria.

Nel Quattrocento si fa strada la difesa delle arti meccaniche: la nascita della *perspectiva artificialis* e lo sviluppo dei prospettografi ne sono un esempio.

Con Descartes cade la diffidenza per la meccanica: le curve tracciate con moto continuo da meccanismi di vario tipo sono accettate nel discorso teorico. Le macchine sono intese come strumento concettuale per classificare le curve. Si arriva infine alla teoria dei sistemi articolati per tracciare curve e per le trasformazioni geometriche.

Mostra-laboratorio: *Dai bastoncini di Nepero alla calcolatrice*

La mostra-laboratorio propone un breve percorso sugli strumenti per il calcolo, che hanno accompagnato lo sviluppo delle attività umane, per mostrare la progressiva automazione del calcolo. I primi regoli per calcolare appaiono tra fine Cinquecento e inizio Seicento grazie all'ingegno di Galilei e Nepero.

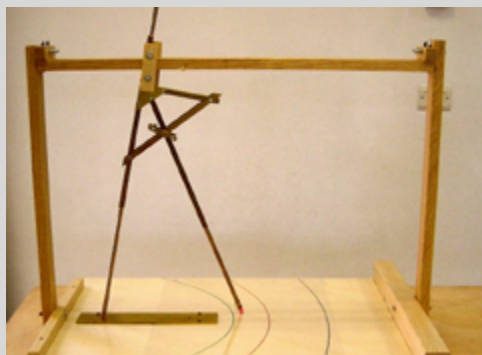
Le calcolatrici meccaniche iniziarono a diffondersi in Europa verso la seconda metà del Seicento: Pascal mise a punto la Pascalina, che eseguiva addizioni e sottrazioni con il cambio automatico utilizzando una serie di ruote dentate.

Seguirono presto macchine calcolatrici che eseguivano tutte le operazioni aritmetiche. E poi così fino alle nostre calcolatrici e ai computer.

Sede: Modena, via Camatta 15.

Curatori: Michela Maschietto (MMLab), Marco Turrini (Associazione Macchine Matematiche)

Informazioni: www.mmlab.unimore.it



- [Unimore rinnova la sua vicinanza a Patrick Zaki](#)
- [In aumento candidate/i residenti a Modena e Reggio Emilia: sono 785 le candidature al test di ammissione per la professione medica ed odontoiatrica](#)
- [Importanti riconoscimenti per i Dottorati Unimore all'insegna dell'innovazione](#)
- [Assegnati dal MIUR 75 posti in più al corso di Scienze della Formazione Primaria di Unimore: i posti a disposizione salgono a 230](#)
- [Importante finanziamento del Ministero della Sanità a un progetto di ricerca Unimore in tema di COVID-19](#)
- [Al via la XII edizione della summer school Emilio Sereni sulla storia del paesaggio agrario italiano, dal 25 al 29 agosto](#)
- [Aperte le iscrizioni al laboratorio di idee Modena Airckathon nell'ambito di Modena Smart Life 2020](#)
- [Contrasto alla diffusione di COVID-19: importante finanziamento a una spinoff Unimore](#)
- [Lunedì 31 agosto avvio delle prime Summer School del network UniAppenino, con capofila Unimore](#)
- [Le due mostre fotografiche della Scuola di Paesaggio Emilio Sereni sono visitabili fino al 30 settembre](#)
- [Un nuovo sito sull'eguaglianza di genere nelle istituzioni universitarie e di ricerca grazie ad un progetto Horizon, coordinato da Unimore](#)

FocusUnimore

numero 7 - settembre 2020
Autorizzazione n. 11/2019 del 30/12/2019
presso il Tribunale di Modena
focus.unimore.it

Ideazione e progettazione

Serena Benedetti
Thomas Casadei
Carlo Adolfo Porro

Edizione online e impaginazione grafica

Paolo Alberici
Daniela Nasi

Redazione

Alberto Odoardo Anderlini
Sandra Piccinini
Marcella Scapinelli

Comitato editoriale

Claudia Canali
Michela Maschietto
Marcello Pinti
Matteo Rinaldini

Direttore responsabile

Thomas Casadei

Si ringraziano per aver collaborato a questo numero

Matteo Al Kalak
Lorenzo Baraldi
Sonia Bergamaschi
Marko Bertogna
Paolo Burgio
Laura Cerrocchi
Michele Colajanni
Annamaria Contini
Rita Cucchiara
Alessandro D'Antone
Francesco Gherardini
Vittorio Iervese
Riccardo Lancellotti
Francesco Leali
Mirco Marchetti
Laura Po
Carlotta Serra
Serena Vantin
Franco Zambonelli

Il tuo 5 x 1000 è importante.

CF Unimore: 00427620364