

L'IU

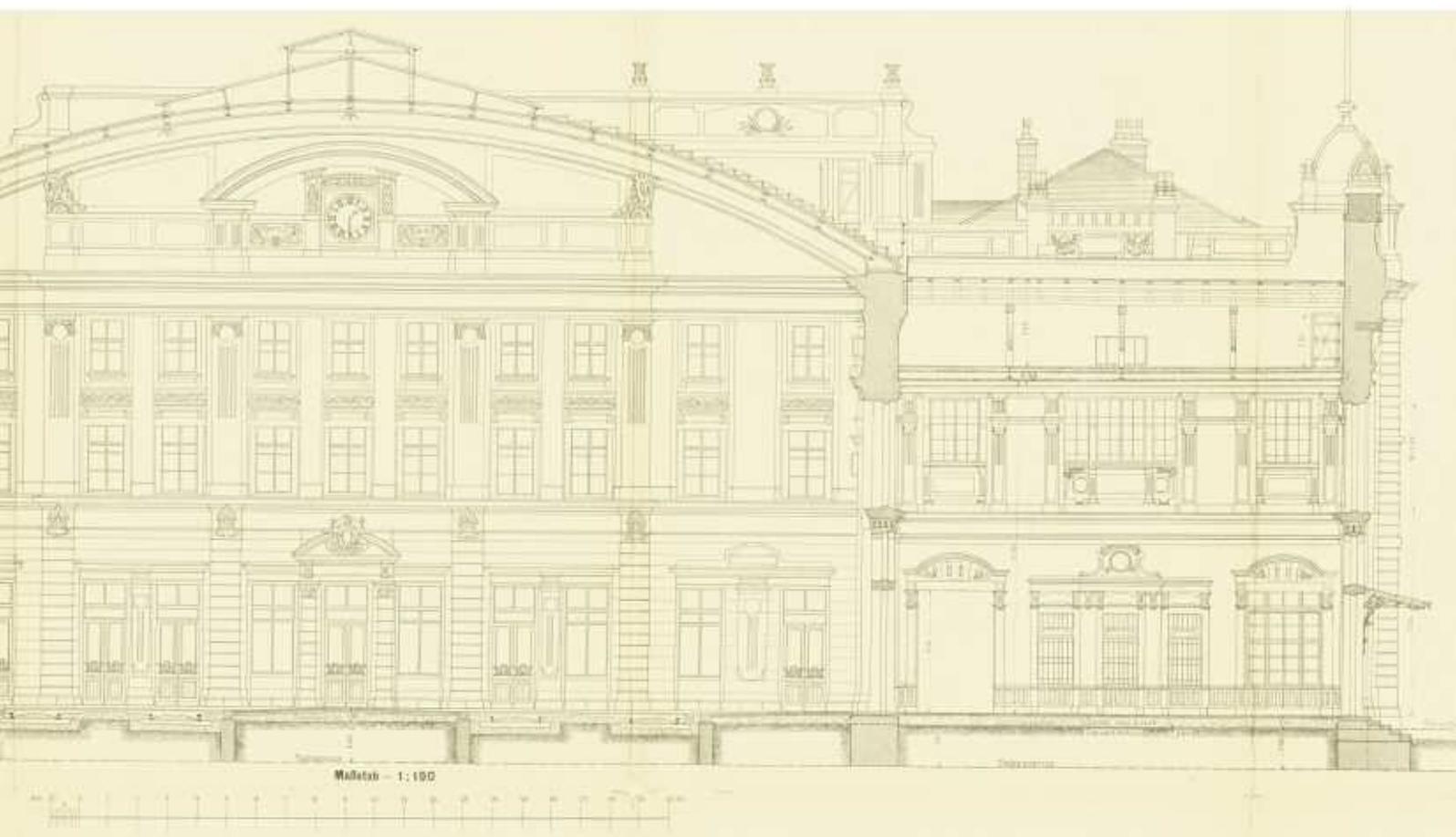
L'INGEGNERE UMBRO



PERIODICO DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

125

Unilab Sperimentazione S.r.l. nasce nel 2012 ed è un laboratorio di derivazione universitaria specializzato nella *Diagnostica Strutturale* di opere Monumentali, Edifici Pubblici e Privati, Residenziali e Industriali. Da Luglio 2018 è anche un *Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti ad eseguire prove su materiali da costruzione ex art. 59 DPR 380/01 e art. 20 L. 1086/71 – Settore A.*



DIAGNOSTICA

Prove su elementi in cemento armato

Prove su murature

Prove di carico su strutture

Prove su elementi prefabbricati

Prove su legno e acciaio

Monitoraggi strutturali statici e dinamici

Diagnosi sullo sfondellamento dei solai

LABORATORIO

Calcestruzzi

Acciai

Malte e cementi

Aggregati

Bitumi

FRC

FRP - FRCM - CRM

www.unilabsperimentazione.pg.it

Unilab Sperimentazione S.r.l.

Via Giacomo Leopardi 27, 06073 Corciano (PG)

Tel e fax 075 6978960

SOMMARIO



In copertina:

Suggestiva immagine di Panicale (PG)
(Fotografia: Michele Castellani)

4 EDITORIALE

Resoconto delle principali attività in corso.
Gianluca Fagotti

7 IL COMUNE DI PERUGIA E LO SVILUPPO DELL'AZIONE ICT DI AGENDA URBANA

Agenda Urbana, strumento operativo, integrato e finalizzato allo sviluppo urbano sostenibile.
Gabriele De Micheli

11 COME PENSANO LE MACCHINE?

Uno sguardo all'intelligenza artificiale, al suo funzionamento e alle sue applicazioni odierne.
Enrico Bellocchio, Alessandro Devo

16 ESPERIENZE DI RISPARMIO IDRICO DOMESTICO

Relazione tra sensibilizzazione al risparmio e consumi idrici.
Renato Morbidelli

20 GLI INGEGNERI NELLE SCUOLE

La loro professionalità in materia di sicurezza appare necessaria nell'alternanza scuola-lavoro degli studenti.
Giovanni Paparelli

L'INGEGNERE UMBRO - n° 125 - anno XXXI - Settembre 2023

Direttore Responsabile: Giovanni Paparelli

Redattore Capo: Alessio Lutazi

Collaboratori: Francesco Asdrubali, Paolo Belardi, Simone Bori, Michele Castellani, Guido De Angelis, Lamberto Fornari, Pietro Gallina, Antonello Giovannelli, Renato Morbidelli, Massimo Pera, Enrico Maria Pero, Alessandro Rocconi, Carla Saltalippi, Gianluca Spoletini.

Hanno collaborato inoltre a questo numero: Enrico Bellocchio, Gabriele De Micheli, Alessandro Devo.

Grafica e impaginazione: Le Mani di Mary S.r.l. - Perugia

Stampa e Pubblicità: Unione Tipografica Folignate - Foligno

Questo numero è stato stampato in 6000 copie.

La Rivista viene inviata in abbonamento gratuito a chiunque ne fa richiesta. L'Editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione. Le informazioni custodite verranno utilizzate al solo scopo di inviare agli abbonati la Rivista e gli allegati (legge 196/03 - tutela dei dati personali). Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale, eseguita con qualsiasi mezzo, di ogni contenuto della Rivista, senza autorizzazione scritta. Sono consentite brevi citazioni con l'obbligo di menzionare la fonte. Testi, foto e disegni inviati non saranno restituiti.

EDITORIALE



Care e cari colleghi, proseguono le molteplici attività ordinistiche che consentono di condividere importanti momenti di confronto e dialogo nella nostra categoria.

Lo scorso 21 luglio, si è svolta la tradizionale Cena d'Estate, una serata conviviale all'insegna dei riconoscimenti per il percorso professionale e culturale nella cornice del Relais Tenuta dei Mori in Villanova di Marsciano (PG) dove circa 360 iscritti all'Ordine si sono ritrovati per un momento d'incontro e per celebrare i colleghi che durante l'anno 2022 hanno raggiunto il traguardo dei 50 e i 25 anni di laurea.

All'evento hanno partecipato numerosi rappresentanti di Istituzioni ed Università, tra cui la Presidente della Regione Umbria,

Donatella Tesei, che ha ricordato la sua vicinanza alla nostra categoria professionale, strategica per lo sviluppo e la crescita del territorio; il Direttore Governo del territorio, Ambiente, Protezione civile della Regione Umbria, Stefano Nodessi Proietti; i Direttori dei Dipartimenti di Ingegneria e di Ingegneria Civile ed Ambientale, Ermanno Cardelli e Giovanni Gigliotti; i tanti rappresentanti degli Ordini provinciali tra cui il Consigliere CNI, Alberto Romagnoli; i Presidenti della Federazione Umbria, della Federazione Marche e degli Ordini di Ancona, Ascoli Piceno, Macerata, Pesaro-Urbino e i Presidenti dell'Ordine degli Architetti e del collegio dei periti industriali della provincia di Perugia. Non è mancata la vicinanza e il sostegno anche da parte dei tre Presidenti che hanno preceduto la mia carica, Massimo Mariani, Roberto Baliani e Stefano Mancini.

Tutte presenze significative che testimoniano la proficua collaborazione con le Istituzioni e la stretta sinergia tra le nostre professioni. Nel corso della serata sono stati premiati per il 50° anno di laurea (1972 - 2022) gli ingegneri Alessandrini Mauro, Falcone Matteo, Fucelli Eolo, Marconi Carlo, Mattioli Maurizio, Maucieri Giuseppe, Mencaroni Giorgio, Pacchiarotti Angelo, Pentiti Maurizio, Picchioni Andrea, Rampini Franco, Romagnoli Francesco Alfredo, Seghetta Francesco, Tortoioli Luciano; per il 25° anno di laurea (1997 - 2022) gli ingegneri Alberati Roberto, Angelini Paroli Federico, Azzola Francesco, Bartoli Langeli Cesare, Bianconi Francesco, Bonazzi Bonaca Fabio, Brenci Andrea, Brilli Massimiliano, Caini Enrico, Calandri Diamante, Calìo Francesco, Caloni Roberto, Caprai Giovanni, Carloni Carla, Castellani Francesco, Cenci Michele, Di Dio Angelo Raffaele, Dottori Francesco, Falchetti Frescura Augusto, Fusari Giuseppa, Gai Stefano, Gentili Giovanni, Gigliarelli Vittorio, Innocenzi Paolo, Luccioli Paolo, Maiorfi Lorenzo, Malincarne Luca, Marini Marco, Massinelli Andrea, Mercanti Michele, Mercati Luciano, Micci Andrea, Mignozzetti





Sandro, Minciotti Giovanni, Moretti Mauro, Morosi Maurizio, Natazzi Loredana, Oprea Ioana Luminita, Padella Simone, Patarini Moreno, Peppoloni Mauro, Perciante Antonio, Petrini Sandro, Piccardi Stefano, Pieroni Oriana, Primieri Stefania, Ramacci Francesco, Renzi Luigi, Rossi Alberto, Rossi Luigi, Scorziello Franco, Simonetti Marco, Sorella Vincenzo, Sportoletti Stefano, Stefani Ivan, Tili Felice, Tomassetti Luca, Tosti Francesco, Tramontana Alessio, Vadalà Antonella. La Fondazione Ordine Ingegneri di Perugia, tramite il Presidente Massimiliano Giofrè e i vari Consiglieri ha inoltre consegnato le borse di studio ai neolaureati in Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia per le migliori tesi di laurea; in particolare sono stati premiati Pieracci Leonardo per il Settore Civile e Ambientale con la tesi "Indagini diagnostiche e interventi di consolidamento della Basilica di Santa Maria degli Angeli. Strategie di modellazione numerica" (Relatore: prof. Cavalagli Nicola) e Pelliccia Lorenzo per il settore dell'Informazione con la tesi "Digital Twin per Robot Fanuc: Analisi, Testing e Validazione su applicazioni industriali reali" (Relatore: Prof. Mariorosario Prist). La serata conviviale è stata allietata dai gruppi musicali "Beli Hleb" e "No ache band" costituiti da colleghi ingegneri appassionati di musica. Per questo un ringraziamento particolare va a Leonardi Luca, Sedini Gioana, Carloni Marco, Capomaccio Stefano della Beli Hleb e a Ricci Fabio, Salerno Pietro, Liberati Maurizio, Baccarelli Manola della No ache band.

Da ultimo, voglio ricordare che quest'anno ricorrono i cento anni dall'istituzione dell'Albo degli Ingegneri, avvenuta con Legge del Regno d'Italia n. 1395 del 24 giugno 1923.





A tal proposito “Mete, 100 anni e oltre” sarà il tema del 67° Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri d’Italia, che si svolgerà a Catania a fine settembre e dei cui esiti Vi informerò dettagliatamente.

Anche il nostro Ordine sta organizzando vari eventi celebrativi che si terranno nei giorni 22-23 novembre 2023 presso il Polo Universitario di Ingegneria dell’Università degli Studi di Perugia e il 24 Novembre 2023 presso la prestigiosa Sala dei Notari del Palazzo dei Priori, nel centro storico di Perugia. Nelle suddette giornate verranno svolte numerose attività congressuali, sociali e formative rivolte a tutti i nostri



iscritti ma anche a professionisti di altri Ordini e Collegi professionali, e potranno contare sulla presenza dei principali rappresentanti del mondo politico, economico, sociale, imprenditoriale e dell’informazione del Territorio.

Partendo dal passato, sarà possibile analizzare il presente delle professioni e trarre riflessioni e proposte per il futuro.

Gianluca Fagotti
*Presidente Ordine degli Ingegneri
 della Provincia di Perugia*



IL COMUNE DI PERUGIA E LO SVILUPPO DELL'AZIONE ICT DI AGENDA URBANA



di Gabriele De Micheli*

Introduzione

Nell'ambito delle politiche comunitarie viene riservata una attenzione specifica alle città, dedicandogli una cornice programmatica rappresentata da "Agenda Urbana", intesa come strumento operativo, integrato e finalizzato allo sviluppo urbano sostenibile. La Regione Umbria e il Comune di Perugia in co-progettazione hanno stabilito di ridisegnare e modernizzare i servizi urbani per i residenti e gli utilizzatori della città attraverso le seguenti azioni ritenute necessarie per raggiungere gli obiettivi di migliore accessibilità ai servizi della P.A. attraverso l'uso

delle tecnologie ICT:

1. Razionalizzazione dei Data Base e allineamento dei dataset della città;
2. Realizzazione di una Centrale di Controllo della città con la sua piattaforma Smart City e SIT;
3. Utilizzo delle piattaforme PagoPA, SPID e CIE in tutti i servizi on line ed implementazione di questi ultimi;
4. Utilizzo e implementazione del portale Open Data della Regione Umbria con i dati del Comune;
5. Fruizione dei servizi anche attraverso APP della città;
6. Fruizione dei servizi anche attraverso il numero unico.



Figura 1: La città e i suoi servizi

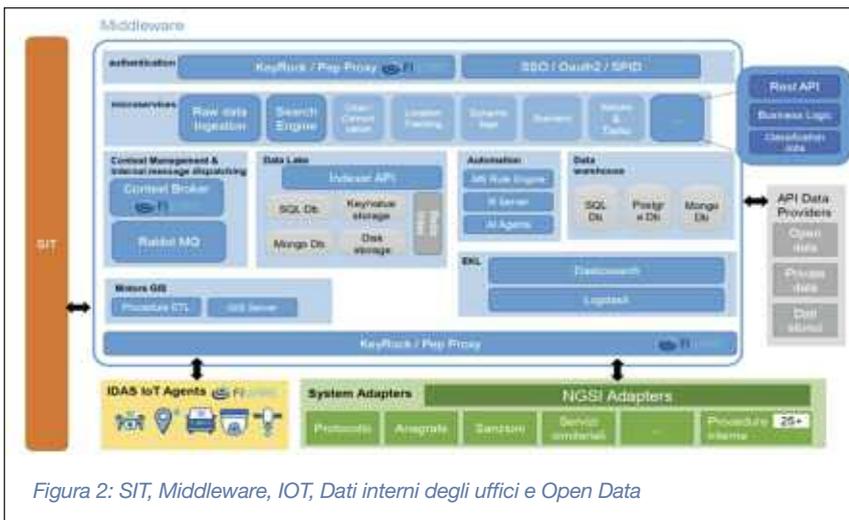


Figura 2: SIT, Middleware, IOT, Dati interni degli uffici e Open Data

1. Razionalizzazione dei Data Base e allineamento dei dataset della città

Per diventare la città del dato Perugia aveva necessità prima di tutto di razionalizzare e normalizzare tutti i dati interni disponibili dei vari uffici quali anagrafe, patrimonio, bilancio, ambiente, urbanistica, servizi a rete, mobilità, sicurezza e altri. In secondo luogo, aveva necessità di trattare informazioni e dati provenienti da altre PA in modo univoco. Si è dunque cercato di capire a quale standard europeo riferirsi al fine di porre le basi per le future applicazioni. In questo senso è stata scelta una soluzione nata nell'ambito delle iniziative Connecting Europe Facility ed in particolare conforme agli standard prodotti dalla Fiware Foundation a cui hanno aderito diverse capitali e alcuni capoluoghi di regione in Italia. Con tale scelta i dati risultano aperti, interoperabili, modulari, sicuri e possono essere trattati nel rispetto del GDPR.

2. Realizzazione di una Centrale di Controllo della città con la sua piattaforma Smart City e SIT

Dopo un necessario lavoro di bonifica dei dati esistenti, si è sviluppato un modello smart city basato su un Middleware progettato con tutti i componenti, gruppi logici e connessioni necessarie, partendo dagli uffici e dai dati disponibili interni ed esterni al co-

mune. Lo schema dell'architettura è articolato come rappresentato in Figura 2.

Il risultato raggiunto è stato quello di non avere più differenti spazi di archiviazione dei dati esclusivi, ossia ad uso di uffici specifici, ma un unico ambiente di archiviazione, oltre a delle regole che consentono la possibilità di gestire l'uso e la visibilità dei dati in modo preordinato alle esigenze dei diversi interessati, tra i quali i principali sono:

- 1. Enti terzi** (esigenza di collaborazione con il comune);
- 2. Cittadini e imprese** (diritto di informazione, partecipazione, inclusione e accessibilità);
- 3. Tecnici comunali** (attività lavorative quotidiane di programmazione e gestione dei servizi);
- 4. Decisori politici** (elaborazione di scelte, strategie e linee programmatiche).

Per una fruizione funzionale i dati sono organizzati ed esposti su dashboard o cruscotti dedicati ai vari ambiti:

- demografia e servizi sociali
- ambiente
- urbanistica ed edilizia
- mobilità, OOPP
- economia, turismo

È poi previsto un applicativo front office accessibile sia da web che da app mobile a piattaforma sia web che App mobile per i cittadini che intendono fare segnalazioni al comune. Questo sistema denominato "Issue manager"

è completato da un back office per i referenti dei servizi che permette di classificare per tipologia e gestire le segnalazioni, con tracciamento dello stato (presa in carico, in lavorazione, risolta). Inoltre i cittadini ricevono mail in modo automatico circa l'esito delle loro segnalazioni e vengono mantenute le statistiche delle azioni fatte classificate in base a numero, argomenti, geo referenziazione, tempistica di risoluzione.

A tutto si aggiunge un cruscotto di controllo degli eventi denominato "Situation room" e un cruscotto per la partecipazione ai progetti denominato "Crowd planning".

Il sistema informativo territoriale (SIT) è stato aggiornato migrando i dati storici. Inoltre è stato implementato con l'aggiunta di nuove mappe e nuove funzioni.

In particolare le mappe sono state arricchite da tre nuove tipologie di rilievo, eseguite con mezzi diversi:

- rilievo aereo con drone su tutto il territorio comunale
- rilievo a terra con laser scanner in tutti i centri abitati, con auto o a piedi
- rilievo del sottosuolo con georadar, in alcune vie del capoluogo, su circa 30.000mq di superficie.

Combinando le informazioni dei rilievi è stata costruita una banca dati di immagini e soprattutto il modello della città 3D attraverso nuvole di punti, che forniscono così nuove funzionalità e utilità. Dal punto di vista dei nuovi dati, si segnala che questi sono stati raccolti anche con l'ausilio di APP sviluppate ad hoc, dedicate ad agevolare il lavoro dei tecnici nel censimento dei rispettivi servizi, quali Aree Verdi, Manutenzioni, illuminazione, scavi. Queste App restano a disposizione degli uffici per gli aggiornamenti nel tempo dei servizi. Per queste attività il Comune di Perugia ha ricevuto il premio "Smart Communities 2023" durante l'ultima conferenza ESRI a Roma lo scorso 10 maggio, illustrando i risultati raggiunti insieme ad altri comuni e ad alcune città metropolitane, che stanno operando allo stesso modo.

Un altro importante lavoro è stato fatto con l'ufficio urbanistica, adeguando le perimetrazioni per rendere il PRG fruibile on line e più fedele al territorio.

Importante allestimento fisso, già utilizzato più volte per gli eventi cittadini e nelle situazioni di calamità è stato l'intervento di miglioramento della sala COC (centro Operativo Comunale della Protezione Civile in strada Santa Lucia) dove tra le altre attrezzature presenti quali radio, terminali per riunioni etc. è stato installato un LED WALL con un concentratore video e PC. Qui sono ubicati gli uffici dell'Ambiente, della Protezione Civile, delle manutenzioni e pronto intervento (Cantiere comunale) oltre che dell'informatica.

In questo modo si è realizzata una vera sala di controllo della città. Delle dashboard sono dedicate alla raccolta e visualizzazione dei segnali IOT della città e per gli eventi imprevisti, ma anche per quelli programmati quali Fiera dei Morti, Umbria Jazz, Capodanno e altro. Il tutto è ovviamente replicabile in futuro anche presso la Polizia Locale.

3. Utilizzo di PagoPA, SPID in tutti i servizi on line e implementazione degli stessi

I servizi on line per i cittadini, grazie ad Agenda Urbana, sono notevolmente

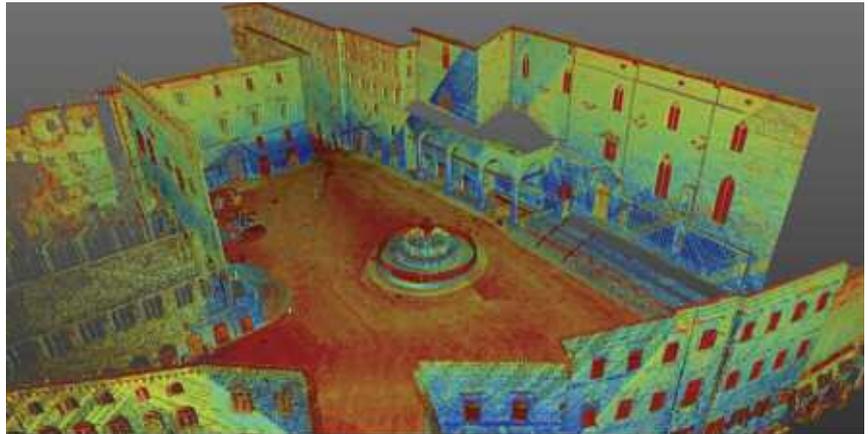


Figura 3: La città in nuvola di punti 3D

aumentati negli ultimi cinque anni e sia nei nuovi che in quelli esistenti, sono state apportate tutte le innovazioni delle piattaforme nazionali, quali prima di tutto accesso SPID, CIE nonché i pagamenti attraverso PagoPA. Tutti i servizi disponibili on line sono consultabili da portali web istituzionale: www.comune.perugia.it. Sempre on line sono consultabili le sedute del Consiglio Comunale sia in modo Live che registrato, con possibilità di ricerca per seduta, per relatore, per argomento e per data.

4. Implementazione portale Open Data della Regione Umbria

In generale tutte le attività descritte oltre a fornire servizi più efficienti, avvalorano i data set pubblicati in formato open data dal comune,

elevando la qualità dei dati stessi.

Le mappe disponibili e i dati della città potranno permettere di rendere disponibile un Digital Twin del territorio di elevata qualità e utilità per tutti, sia utilizzatori interni che esterni.

In modalità open data sono stati portati su portale della Regione Umbria <https://dati.regione.umbria.it/> diversi Data Set, a seconda dei casi in formato xml, shape file, csv, tra cui:

- Elenco Strade e Numeri Civici georeferenziati dell'Intero Territorio Comunale e dei Tratti Stradali.
- Patrimonio Immobiliare (Amministrazione Trasparente - Beni Immobili e Gestione Patrimonio - Canoni di locazione o di affitto versati e percepiti
- Gare e Contratti (Amministrazione Trasparente - Gare e Contratti - Informazioni sulle singole procedure. Pubblicazione Dati ex art. 1 comma 31 Legge 190/2012
- Aree Verdi - Localizzazione ed estensione tipologie
- Illuminazione pubblica

Gli stessi open data elencati potranno essere portati su piattaforme nazionali.

Oggi degli oltre 400 dataset del portale regionale, 21 sono prodotti dal Comune di Perugia.

Molti nuovi servizi implementati con il "gemello digitale", nel tempo potranno essere resi disponibili in modalità open data sia alle imprese che ai professionisti che lavorano nel perimetro del territorio comunale.

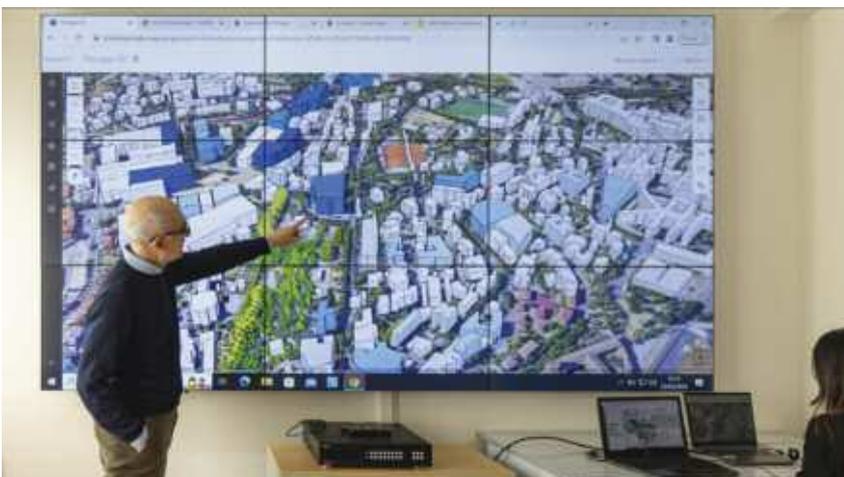


Figura 4: Parete attrezzata sala controllo COC Protezione Civile

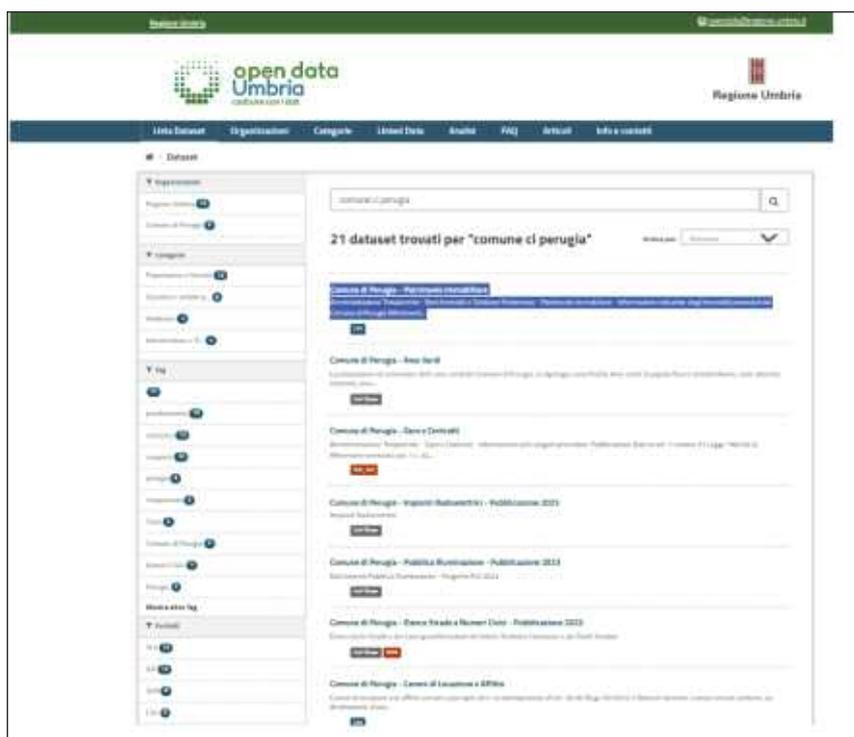


Figura 5: Portale regionale open data – pagina Comune di Perugia



Figura 6: Servizio APP-Cittadino

Figura 7: Servizio APP-Turista

5. Fruizione dei servizi anche attraverso APP della città

I principali servizi on line della città sono resi fruibili oltre che su portale web anche su apposite APP in ambiente IOS e Android. Dopo l'esperienza di successo di "Perugia in APP Turista" dedicata al turismo e sviluppata con altro progetto europeo, con Agenda Urbana è stata sviluppata "Perugia in APP cittadino" con un servizio dedicato alle segnalazioni. Inoltre è stata pubblicata "Perugia in APP Light on Demand" utilizzata per fruire dell'illuminazione dei campi sportivi (calcio, basket, piste polivalenti) non agonistici, inseriti nelle aree verdi comunali, in modo da accendere le luci solo quando sono utilizzate le strutture. Quest'ultima APP associa così due interventi diversi di Agenda Urbana, quello focalizzato sull'ICT con quello dell'efficienza energetica nella pubblica illuminazione.

Il Comune di Perugia inoltre ha provveduto anche a pubblicare sull'APP IO di Pago PA SpA alcuni servizi, tra cui quelli di pagamento.

La parte di investimento per la comunicazione e l'accessibilità si è completata con la realizzazione e successiva attivazione del numero unico telefonico. Si tratta di un servizio avanzato per chi ha necessità di un'assistenza tradizionale, ma evoluta per la fruizione dei servizi.

Il numero unico 075 – 075 – 075 ha permesso la chiusura del centralino telefonico comunale in un'ottica di modernizzazione del servizio e di condivisione con altri Enti. Lo stesso è stato recentemente ampliato ed evoluto grazie all'utilizzo di tecniche di IA applicate ai servizi più richiesti.

(*) Comune di Perugia, Area Governo del Territorio e Smart City

COME PENSANO LE MACCHINE?



Uno sguardo
all'intelligenza artificiale,
al suo funzionamento e alle
sue applicazioni odierne

di Enrico Bellocchio,
Alessandro Devo

Da qualche mese a questa parte il tema dell'Intelligenza Artificiale (IA) è tornato sulla bocca di tutti. Non che non sia stato comunque un tema molto discusso negli ultimi anni, ma dati i recenti sviluppi con i modelli generativi per le immagini (come, ad esempio, DALL-E, Midjourney e Stable Diffusion) e i Large Language Model (ChatGPT, in particolare), la discussione è oggi più calda che mai. Noi riteniamo che ciò sia positivo. Al di là dell'hype che si è creato, l'IA è una tecnologia che può veramente avere un impatto enorme sulla società, e ciò che si è visto fino ad oggi non è che un piccolo assaggio. Sfortunatamente però, il funzionamento di questi sistemi rimane completamente ignoto alla quasi totalità

della popolazione e questo impedisce alle persone di comprenderne le potenzialità.

Per questo motivo, il 5 maggio 2023 presso Villa Umbra a Pila, abbiamo tenuto l'intervento "Come pensano le macchine?", durante il quale l'Ing. Enrico Bellocchio ha cercato di fare chiarezza sul tema.

Alla luce di tutte le domande, dubbi e discussioni che si sono presentate durante e dopo l'evento da parte dei numerosi ingegneri, di tutti gli indirizzi, che hanno partecipato, abbiamo deciso di riprendere l'argomento, rielaborandolo e riproponendolo qui in questo articolo.

Iniziamo, dunque, con la prima domanda, la più importante di tutte: "Che cos'è un IA?"

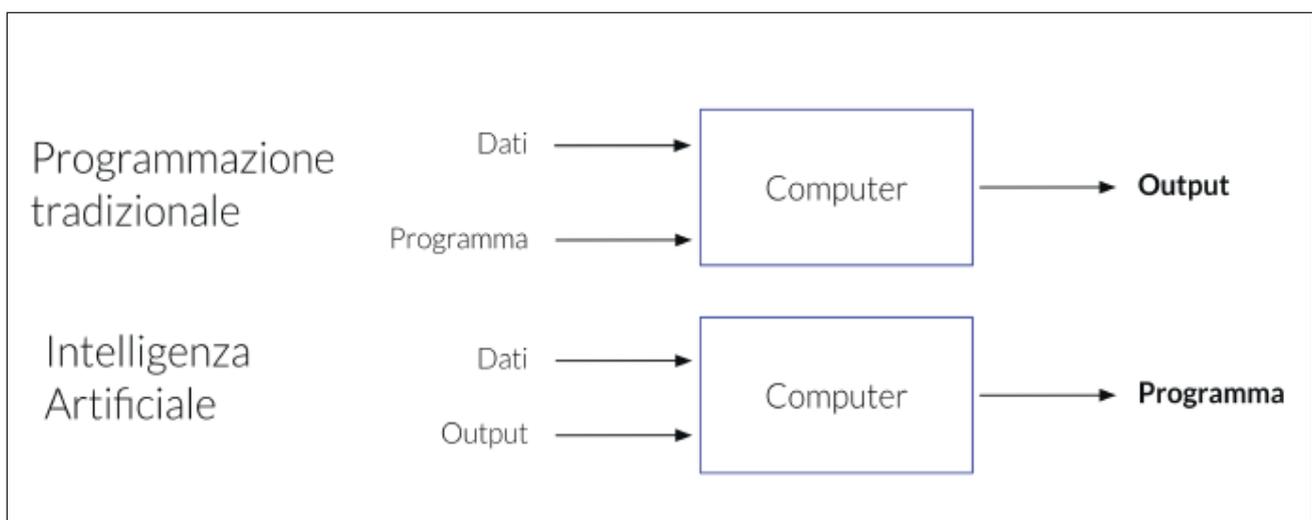


Figura 1: I processi della programmazione tradizionale (in alto) e dell'Intelligenza Artificiale (in basso) per l'implementazione di software

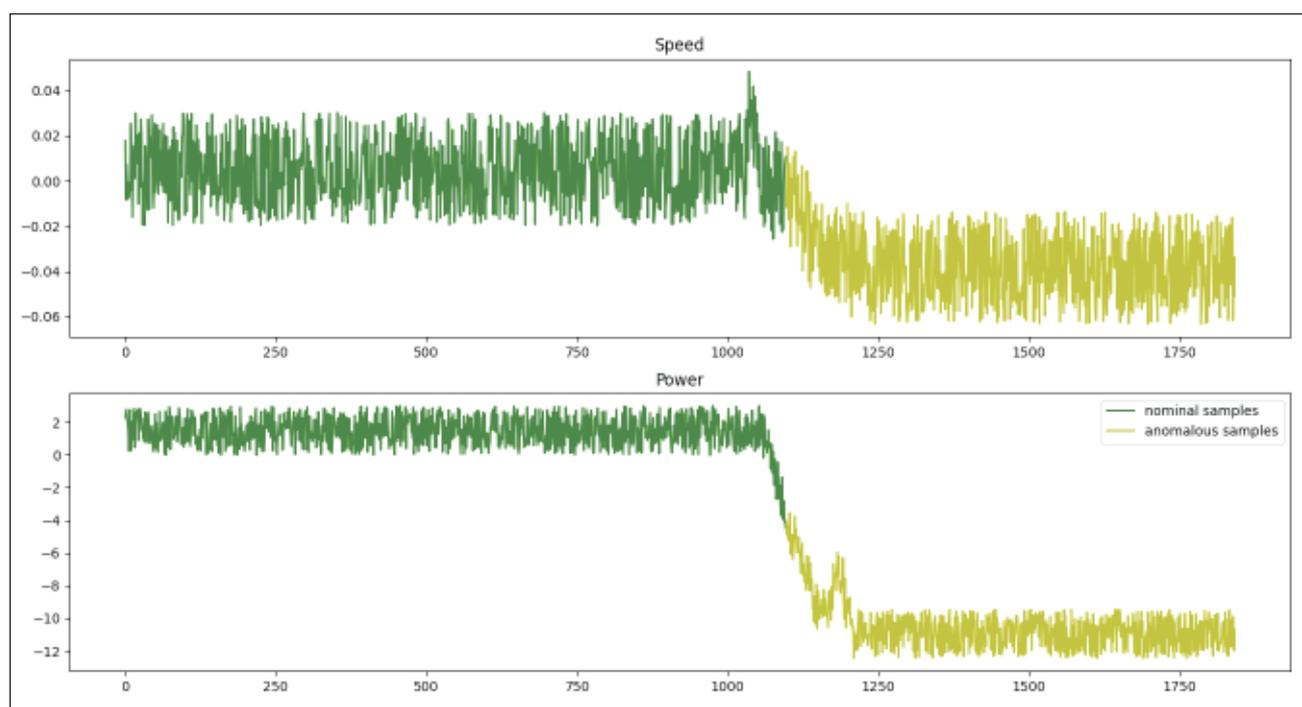


Figura 2: Sistema di manutenzione predittiva capace di segnalare comportamenti anomali (in giallo) rispetto al funzionamento nominale (in verde)

Cosa significa intelligenza artificiale?

IA è un termine che si sente spesso, ma che raramente viene compreso a fondo. Per farlo, è necessario fare un passo indietro e chiarire innanzitutto cosa non è un IA. Fino ad un paio di decenni fa, quasi tutto il software che veniva prodotto seguiva l'approccio della programmazione tradizionale (Figura 1, in alto), ovvero:

1. Si definisce il problema da risolvere;
2. Si trova la soluzione al problema;
3. Si traduce la soluzione in istruzioni (codice);
4. Si esegue la soluzione al calcolatore.

In questo modo, è stato possibile incrementare l'efficienza, la precisione e la velocità di innumerevoli processi, che precedentemente necessitavano di essere svolti manualmente, semplicemente traducendoli in linguaggio macchina e facendoli eseguire da dei calcolatori. In altre parole, sfruttando la velocità dei computer, è stato possibile aumentare di svariati ordini di grandezza la produttività delle persone. Sebbene il paradigma tradizionale

abbia dato vita a quasi tutto il software del mondo moderno, dai sistemi operativi ad Internet, dalle applicazioni di messaggistica ai sistemi gestionali, e così via, presenta diverse limitazioni. Innanzitutto, non permette di risolvere problemi che l'Ingegnere informatico stesso non sia in grado di risolvere.

Ciò è evidente, in quanto il passo numero due del processo di programmazione classico prevede esattamente che la soluzione venga prima di tutto trovata. Questo significa che se, ad esempio, non sono in grado di identificare anomalie in un certo processo industriale, è ovvio che non possa nemmeno scrivere un algoritmo in grado di farlo.

Inoltre, non permette di risolvere nemmeno i problemi la cui soluzione è nota ma non si è in grado di tradurla in linguaggio macchina (passaggio numero tre della programmazione tradizionale). Ad esempio, è banale per una persona riconoscere il volto di un conoscente, ma è estremamente difficile per la stessa persona spiegare esattamente e con precisione quali siano state le ca-

ratteristiche facciali che le abbiano permesso di farlo. Infine, non permette di risolvere pienamente quei problemi per i quali si conosce la soluzione, la si sa anche tradurre in linguaggio macchina, ma necessiterebbe di essere personalizzata e impiegata su larga scala. I recommender system ne sono un esempio: dopo aver studiato le abitudini e i gusti di una persona, si potrebbe implementare un algoritmo in grado di consigliarle dei prodotti. Si potrebbe farlo probabilmente per qualche decina o centinaia di persone, ma per numeri più elevati, il costo in termini di risorse umane e di tempo sarebbe insostenibile. Per superare questi limiti è necessario un cambio di paradigma, una trasformazione completa del processo di realizzazione di un sistema software. Qui di seguito, riportiamo il procedimento (Figura 1, in basso) per progettare ciò che noi definiamo come IA:

1. Si definisce il problema da risolvere;
2. Si raccolgono i dati necessari per poter generare una soluzione;
3. Si implementano le istruzioni (codice)

per apprendere la soluzione utilizzando i dati raccolti;

4. Si eseguono le istruzioni al calcolatore così che possa generare la soluzione;

5. Si esegue la soluzione al calcolatore. Come si può notare, l'onere di trovare la soluzione al problema non è più del programmatore, ma è passata alla macchina stessa.

Questa è la differenza fondamentale dei sistemi IA e il motivo per cui è possibile superare tutti i limiti precedentemente descritti. Come abbiamo già detto nell'introduzione, l'impatto di questa rivoluzione è ancora tutto da scoprire, ma nel frattempo possiamo illustrare alcune delle applicazioni più interessanti delle IA di oggi.

IA NELL'INDUSTRIA

Il controllo industriale è un campo in cui l'IA sta dando risultati significativi. Grazie all'IA, è possibile migliorare l'efficienza dei processi industriali, ridurre i costi di produzione e aumentare la qualità dei prodotti.

Il controllo industriale è un'attività critica in tutti i settori dell'industria, dalla produzione di energia elettrica alla produzione di prodotti manifatturieri. L'obiettivo principale del controllo industriale è quello di mantenere i processi produttivi in equilibrio, garantendo che le macchine e gli impianti funzionino correttamente e producano i prodotti desiderati in modo efficiente. In passato, il controllo industriale era basato su sistemi meccanici ed elettrici, ma negli ultimi anni l'IA ha aperto nuove possibilità.

L'IA viene utilizzata nei sistemi di controllo industriale per monitorare i processi produttivi in tempo reale e prendere decisioni autonome sulla base dei dati raccolti. Ciò significa che i sistemi di controllo industriale basati sull'IA sono in grado di adattarsi in modo dinamico alle variazioni dei processi produttivi, mantenendo sempre un livello ottimale di prestazioni. Ad esempio, è possibile regolare automaticamente la produzione di energia elettrica in risposta alla domanda di

mercato, riducendo i costi di produzione e aumentando l'efficienza energetica.

Un altro vantaggio dell'utilizzo dell'IA nei sistemi di controllo industriale è la possibilità di monitorare e prevenire guasti delle macchine e degli impianti. Grazie all'IA, è possibile rilevare i segnali di avvertimento dei guasti e attivare le misure di riparazione in modo tempestivo, evitando costosi periodi di inattività delle macchine e garantendo una produzione continua e affidabile. Al riguardo, noi stessi abbiamo sviluppato un sistema di manutenzione predittiva in grado di rilevare anomalie nel funzionamento di dispositivi elettromeccanici tramite l'analisi dei sensori presenti (Figura 2). In particolare, l'algoritmo è in grado di addestrarsi con i dati di funzionamento nominale e di rilevare scostamenti dallo scenario di utilizzo ideale, dovuto a situazioni di funzionamento anomale, guasti o malfunzionamenti.

IA NELL'AGRICOLTURA

L'IA sta rivoluzionando anche l'agricoltura, permettendo di ottenere raccolti migliori e più sani. Grazie alla capacità di analizzare grandi quantità di dati e di apprendere in maniera automatica, l'IA sta diventando un alleato importante degli agricoltori, consentendo loro di monitorare le colture in modo più preciso, di ottimizzare l'uso delle risorse e di prevenire i problemi prima che si verifichino.

L'agricoltura è un'attività critica per l'economia mondiale, che fornisce cibo e sostentamento a miliardi di persone in tutto il mondo.

Tuttavia, l'agricoltura è anche un'attività che richiede molte risorse, tra cui acqua, fertilizzanti e pesticidi. L'obiettivo principale dell'IA nell'agricoltura è quello di ridurre l'uso delle risorse e di migliorare la produttività delle colture, garantendo al contempo la sostenibilità ambientale. L'IA viene utilizzata nell'agricoltura per monitorare la crescita delle piante, la qualità del suolo e l'umidità dell'aria, analizzando grandi quantità di dati raccolti da sensori e

strumenti di monitoraggio. Ciò consente agli agricoltori di monitorare la salute delle piante e di prendere decisioni informate sulla base dei dati raccolti, come ad esempio quando irrigare le colture, quando applicare fertilizzanti e pesticidi e come gestire la coltivazione.

Un altro vantaggio è la possibilità di prevenire le malattie delle piante. Grazie all'IA, è possibile rilevare i segnali di avvertimento delle malattie delle piante e attivare le misure di prevenzione in modo tempestivo, evitando costosi periodi di inattività delle colture e garantendo una produzione continua e affidabile. In questo ambito, abbiamo implementato un algoritmo di visione artificiale in grado di rilevare la malattia "dollar spot" analizzando le immagini del manto erboso raccolte in campi da golf (Figura 3). Integrando il modello all'interno dei dispositivi per la tosatura del prato è stato possibile tenere traccia dello stato di salute dei campi, consentendo di ottimizzare risorse e tempi per gli interventi di contrasto alla malattia

IA NELLA MOBILITÀ

Un'ultima applicazione dell'IA che vogliamo presentare riguarda il settore della mobilità.

L'IA sta diventando un alleato importante delle città intelligenti, dei produttori di automobili e delle compagnie di trasporto, consentendo loro di ottimizzare l'utilizzo delle risorse e di prevenire i problemi prima che si verifichino. Il settore della mobilità è e sarà sempre più complesso e critico per l'economia globale, con milioni di persone che si spostano ogni giorno attraverso città congestionate e su strade pericolose. L'obiettivo principale dell'IA nella mobilità è quello di rendere i trasporti più sicuri, efficienti e sostenibili, garantendo al contempo la migliore esperienza possibile per i passeggeri.

L'IA viene utilizzata nella mobilità per una vasta gamma di applicazioni, tra cui la gestione del traffico, la prevenzione degli incidenti stradali, la guida autonoma e la pianificazione del per-

corso. Ciò consente alle città e alle compagnie di trasporto di ottimizzare l'utilizzo delle risorse e ridurre le emissioni di carbonio.

Un'interessante applicazione è la gestione del traffico attraverso l'utilizzo di algoritmi di ottimizzazione del percorso. Grazie alla capacità di analizzare grandi quantità di dati, come le condizioni del traffico in tempo reale, l'IA può suggerire ai conducenti i percorsi più efficienti per evitare il traffico e risparmiare tempo e carburante. Ciò non solo riduce il tempo di percorrenza, ma aiuta anche a ridurre le emissioni di carbonio, migliorando la qualità dell'aria e riducendo il rumore delle città.

Un altro vantaggio è la prevenzione degli incidenti stradali. Grazie alla capacità di analizzare grandi quantità di dati, come i dati dei sensori dei veicoli

e delle telecamere di sorveglianza, l'IA può rilevare i segnali di avvertimento degli incidenti stradali e attivare le misure di prevenzione in modo tempestivo, evitando così costosi incidenti e garantendo la sicurezza dei passeggeri. Un esempio concreto che ci ha coinvolto in prima persona è stata la progettazione di un sistema di visione artificiale in grado di analizzare le immagini raccolte da telecamere poste a bordo strada per monitorare lo stato di conservazione degli elementi dell'infrastruttura stradale quali segnaletica verticale, orizzontale, delimitatori di traffico e manto stradale (come visibile al seguente link: <https://youtu.be/7af-oU9slbE?t=94>).

L'obiettivo è stato quello di supportare il gestore della strada nella manutenzione della strada, avvertendolo di potenziali problemi per la mobilità delle

vetture, col fine di ridurre costi e tempi di riparazione, e di aumentare la sicurezza.

CONCLUSIONI

Con questo articolo abbiamo cercato di spiegare le fondamenta del funzionamento degli algoritmi di IA e di fornire qualche esempio di applicazione odierna di questa tecnologia. L'abbiamo fatto perché siamo fermamente convinti che il suo impatto non sarà limitato geograficamente, settorialmente o in qualunque altro modo, ma sarà bensì senza confini e coinvolgerà tutti, senza esclusioni. Con questo contributo speriamo infine di aver fatto riflettere qualcuno e di aver dato qualche spunto su come applicare l'IA nella propria vita e nel proprio lavoro, così da essere protagonisti della rivoluzione che è alle porte.

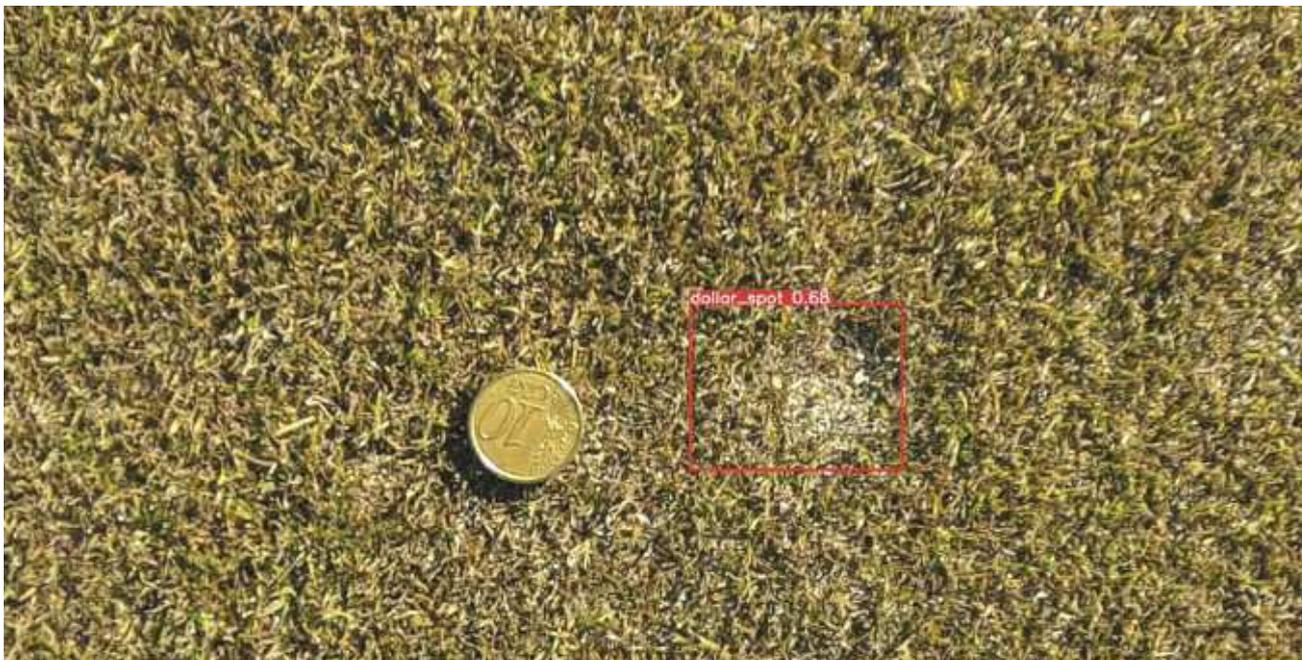


Figura 3: Esempio di immagine elaborata per l'identificazione della malattia "dollar spot" (riquadro in rosso)



70 / GP 

GENERALE PREFABBRICATI
BUILDING MATERIALS

SEVENTY YEARS



Generale Prefabbricati Spa

#GP70

www.generaleprefabbricatispa.com

ESPERIENZE DI RISPARMIO IDRICO DOMESTICO



Relazione tra sensibilizzazione al risparmio e consumi idrici

di Renato Morbidelli

Quale effetto produce, in termini di risparmio idrico domestico, un'azione volta a sensibilizzare un utente? Con questo obiettivo è stato condotto dal Dipartimento di Ingegneria Civile e

Ambientale (DICA) un esperimento che ha coinvolto numerosi studenti dell'Ateneo perugino, supportato anche dalla multinazionale tedesca Hansgrohe (Figura 1).

NON C'È ACQUA DA PERDERE
ESPERIENZE DI RISPARMIO IDRICO DOMESTICO

31 maggio 2023 | ore 9:00/10:30
Perugia, Polo di Ingegneria, Aula Magna

La mancanza di acqua è un problema destinato ad interessare in futuro un numero crescente di individui. Pertanto, anche in ambito domestico, l'acqua va utilizzata con attenzione, sia per motivi ecologici che economici. Il consumo idrico, infatti, è legato ad un forte dispendio di energia, perché l'acqua disponibile agli erogatori deriva quasi sempre da processi di pompaggio e potabilizzazione. Ridurre i consumi idrici domestici è uno dei modi più efficaci per risparmiare energia in modo semplice, salvaguardando l'ambiente.

Nel periodo Marzo/Maggio 2023 un significativo numero di studenti dell'Ateneo perugino ha condotto un esperimento finalizzato alla quantificazione dell'effetto prodotto dall'azione di sensibilizzazione al risparmio idrico. I dati raccolti nel corso dell'esperimento sono stati aggregati e vengono presentati.

saluti
Giovanni Gigliotti
Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

Illustra l'esperienza
Renato Morbidelli
Docente di Gestione delle Risorse Idriche e Infrastrutture Idrauliche Urbane.

Al termine saranno estratti a sorte tre partecipanti all'esperimento, che potranno sostituire gli erogatori della propria abitazione con prodotti Hansgrohe a basso consumo idrico.

unipg
HANSGROHE
hansgrohe

È possibile quantificare l'effetto della sensibilizzazione sul risparmio idrico?

Figura 1: Locandina dell'evento di presentazione dei risultati dell'esperimento, tenutosi il 31 Maggio 2023

L'interesse per questo tema ha origini ben immaginabili. Infatti, quelle che nel linguaggio comune vengono denominate "crisi idriche", si susseguono sempre più frequentemente e diffusamente, coinvolgendo piccole comunità, insediamenti di medie dimensioni, grandi città, fino anche ad intere nazioni. Tra le principali cause della carenza di acqua vanno certamente annoverati l'incremento della popolazione mondiale ed i fabbisogni pro-capite, strettamente connessi al livello di benessere. E, sempre tra le cause, vanno anche annoverati i cambiamenti climatici e lo stravolgimento dei tanti equilibri che hanno caratterizzato gli ultimi millenni della vita sul nostro pianeta. In effetti, l'aumento medio di temperatura dell'aria (oltre 1° C a livello planetario, rispetto al periodo pre-industriale; oltre 2° C in Umbria, come certificato dal "Rapporto 2021" di Morbidelli et al., 2021) è responsabile di significative modificazioni sulla formazione e sviluppo delle precipitazioni, differenti in base alla zona geografica considerata. Tanto per fare un esempio, è stato osservato che in Umbria piove complessivamente sempre di meno (circa -1,5 mm/anno, come mostrato in Figura 2), con modalità in continua evoluzione. Negli anni passati gli studenti perugini del Corso di Laurea in Inge-

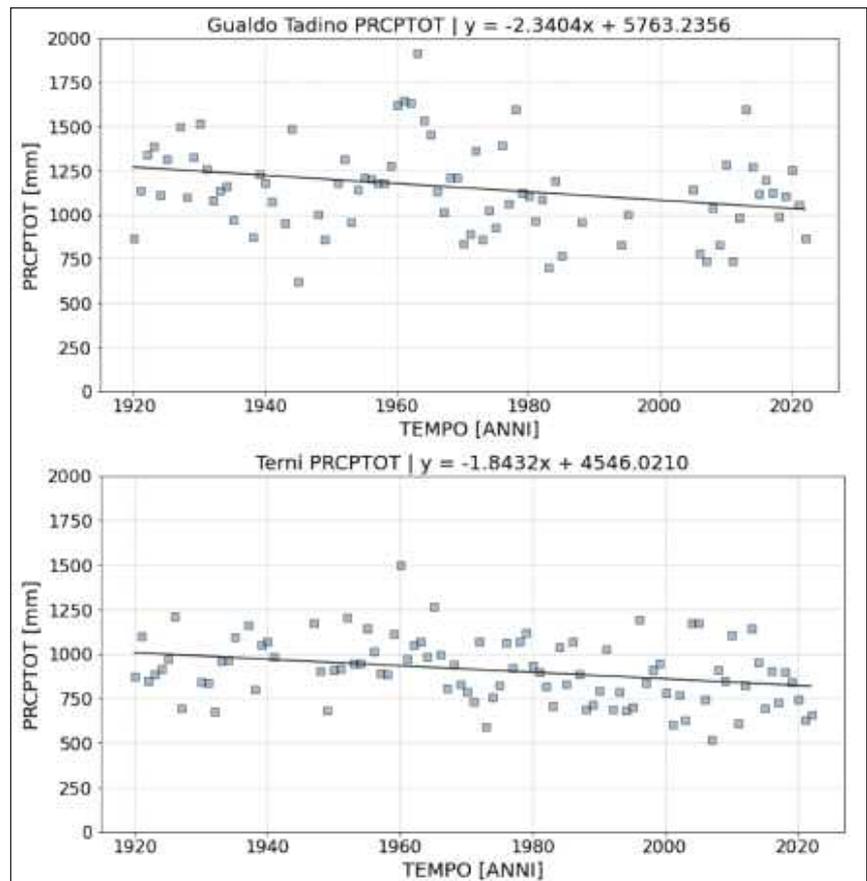


Figura 2: Spessore di pioggia cumulata annua (PRCPTOT) nel periodo 1920-2022 relativamente alle stazioni pluviometriche di Gualdo Tadino (in alto) e Terni (in basso)

gnieria Edile-Architettura (ma in alcuni casi anche dei Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio) si sono affrontati

in una serie di Concorsi di Idee, tutti dedicati alla problematica del risparmio idrico, che sono già stati descritti nell'Ingegnere Umbro (Morbidelli,



Figura 3: immagine conclusiva del video proposto nel progetto "Iperbole dell'Acqua" di Rossi, Sforna e Patriarca nel Concorso di Idee dedicato al risparmio idrico domestico conclusosi nel Maggio 2020



Figura 4: Particolare del fumetto proposto nel progetto "Helps to Help" di Catalucci e Marini nel Concorso di Idee dedicato al risparmio idrico nelle strutture dell'Ateneo perugino conclusosi nel Maggio 2021

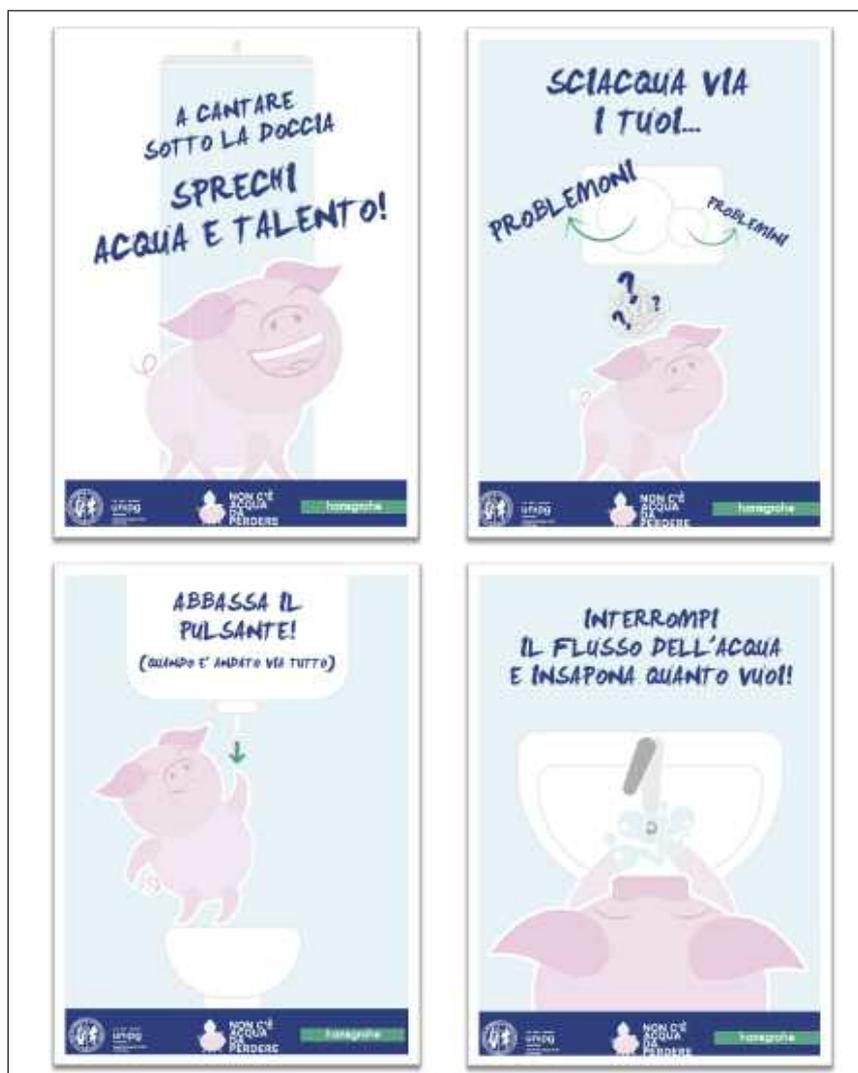


Figura 5: Messaggi di sensibilizzazione (realizzati da Elisa Vozzi, studentessa del Corso di Laurea in Planet Life Design) affissi nei pressi degli erogatori delle strutture partecipanti all'esperimento.

2020; Morbidelli 2021). Oltre a proposte innovative ed accorgimenti vari, alcuni progetti hanno puntato l'attenzione sulla sensibilizzazione dell'utilizzatore, attraverso filmati, fumetti, cartoni animati, manifesti pubblicitari, podcast, come mostrano gli esempi riportati nelle Figure 3 e 4. Ed è proprio da questi spunti che ha preso le mosse l'esperimento condotto recentemente dal DICA, finalizzato alla quantificazione del contributo al risparmio idrico che può produrre un'azione di sensibilizzazione. A coloro che hanno volontariamente partecipato all'esperimento è stato chiesto di monitorare i consumi idrici della propria abitazione in due differenti periodi: in un primo per quantificare i normali consumi domestici, in un secondo per verificare l'effetto prodotto da un'azione di sensibilizzazione al risparmio idrico messa in atto dagli stessi studenti e rivolta ai propri conviventi. La rilevanza di questa iniziativa risiede nel fatto che nella letteratura scientifica non è presente alcun esperimento avente come obiettivo principale quello di determinare la concreta efficacia di una campagna di sensibilizzazione. Più in dettaglio, durante la prima fase dell'esperimento gli studenti hanno effettuato 2 letture dei propri contatori a distanza di circa 3 settimane. Successivamente, hanno chiesto ai propri conviventi di sprecare meno acqua possibile, utilizzando anche alcuni messaggi di sensibilizzazione affissi in corrispondenza dei vari erogatori della casa (Figura 5). Il monitoraggio dei consumi è stato ripetuto per un ulteriore periodo, anch'esso della durata di circa 3 settimane. L'evidente intento era quello di confrontare i normali consumi domestici con quelli che potrebbero aversi qualora gli utilizzatori fossero sensibilizzati a sprecare il meno possibile. Durante il periodo Marzo/Maggio 2023 hanno partecipato complessivamente all'esperimento 394 persone dislocate prevalentemente in Umbria, ma anche in Lazio e Toscana.

Nelle varie strutture abitative coinvolte erano presenti 656 erogatori (in corrispondenza di lavabi, lavandini, bidet, vasche), 232 doccette, 254 cassette WC (fra le quali solo il 34% con doppio pulsante) e 113 tra lavatrici e lavastoviglie. Inoltre, in molte strutture erano presenti piante da appartamento e balconi con fioriere. I consumi pro-capite al giorno, in entrambi i periodi di monitoraggio, sono stati ottenuti attraverso la valutazione di una portata fittiziamente erogata in continuo, tenendo conto degli abitanti presenti in ciascuna struttura. Durante il primo periodo di monitoraggio sono stati consumati mediamente 119,18 litri di acqua pro-capite al giorno, con una variabilità compresa tra un minimo di 43,39 e un massimo di 261,85. Durante il secondo periodo di monitoraggio, caratterizzato da una preventiva azione di sensibilizzazione, il consumo medio pro-capite giornaliero è sceso a 98,05 litri, con valori compresi nell'intervallo 31,82-244,37. Di particolare interesse i risparmi percentuali, calcolati rispetto ai normali consumi. In alcuni casi sono stati rilevati dei consumi più elevati nella fase post-sensibilizzazione, fino ad un massimo incremento dell'11,4%. Tuttavia, nella maggior parte dei casi la sensibilizzazione ha prodotto significativi risparmi, che si sono spinti fino al 50,5% di consumo in meno. Il valore medio ha evidenziato un risparmio del

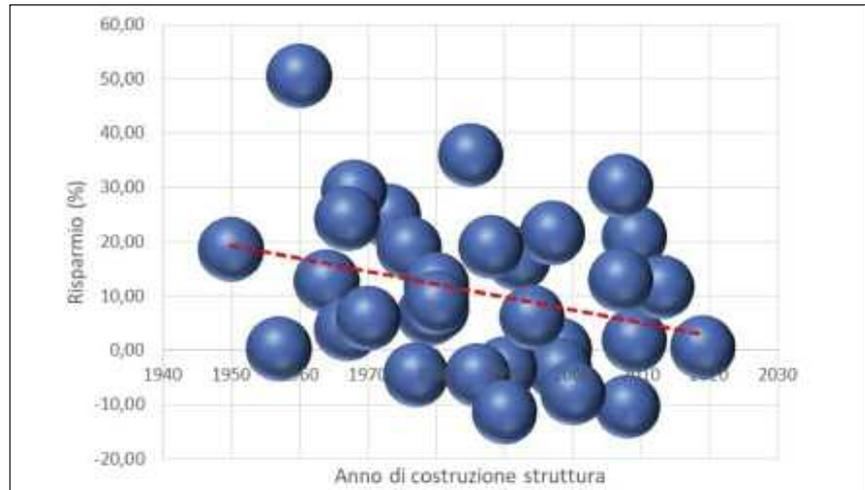


Figura 7: Risparmio idrico percentuale di ciascuna struttura relazionato all'anno di costruzione (o ristrutturazione) della stessa

16,9%. Per completare l'indagine sono stati valutati gli eventuali legami tra i risparmi percentuali nelle varie strutture, sia con l'anno di costruzione (o ristrutturazione) delle stesse, sia con l'età media degli abitanti. I risultati mostrati nelle Figure 6 e 7, pur se molto incerti, evidenziano che una popolazione più giovane recepisce più facilmente messaggi dedicati alla sostenibilità ambientale. Inoltre, sembra che nelle strutture realizzate (o ristrutturate) recentemente sia più complesso ridurre gli sprechi idrici, forse perché già dotati di erogatori a basso consumo. In definitiva, questo esperimento ha messo in chiara evidenza che una campagna di sensibilizzazione può limitare i consumi idrici, probabilmente abbattendo

buona parte dei comuni sprechi. A questo punto sarà interessante mettere in atto il programmato supplemento di indagine volto a verificare la persistenza nel tempo di una campagna di sensibilizzazione e il contributo al risparmio idrico che può offrire l'utilizzo di erogatori a basso consumo. Quest'ultima analisi sarà condotta nelle 3 strutture estratte a sorte tra tutte le partecipanti, nelle quali l'azienda che ha collaborato all'iniziativa, la multinazionale Hansgrohe, installerà gratuitamente una serie di erogatori (miscelatori vari e doccette) caratterizzati da consumi particolarmente ridotti.

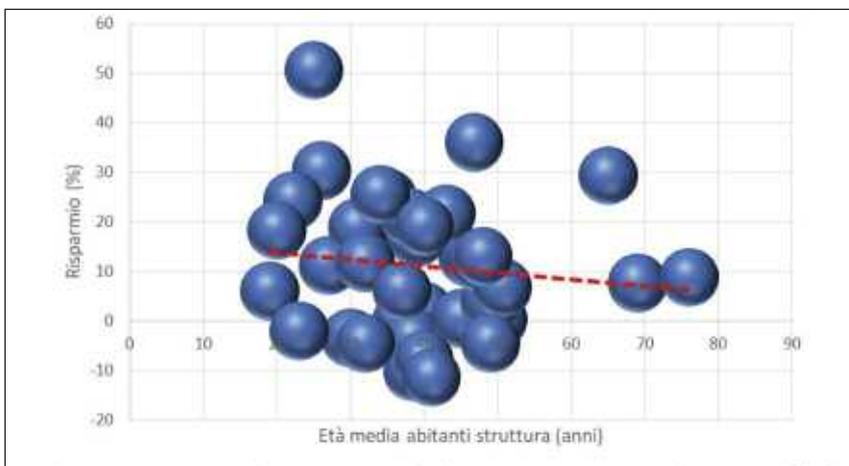


Figura 6: risparmio idrico percentuale di ciascuna struttura relazionato all'età media degli abitanti

Riferimenti bibliografici

Morbidelli R., Saltalippi C., Flammini A., Dari J., Casadei S., "Principali indicatori climatici in Umbria. Rapporto 2021", Cipla, Perugia, pp. 1-166, 2021, ISBN: 9788894466218.

Morbidelli R., "Un Concorso di Idee sulla Riduzione dei Consumi d'Acqua", L'Ingegnere Umbro, vol 113, anno XXVIII, Settembre 2020, pp. 19-22.

Morbidelli R., "Preservare l'Acqua per l'Università di Domani", L'Ingegnere Umbro, vol 117, anno XXIX, Settembre 2021, pp. 19-22.

GLI INGEGNERI NELLE SCUOLE



La professionalità degli ingegneri in materia di sicurezza appare necessaria nell'alternanza scuola - lavoro degli studenti

di Giovanni Paparelli

È ottima cosa l'alternanza scuola - lavoro, ma... Questa pratica è ormai utilizzata da alcuni lustri. All'inizio fu considerata una pratica innovativa, un fiore all'occhiello per quegli istituti che si cimentavano per primi in questa valida esperienza.

L'obiettivo è quello di arricchire la formazione degli studenti e di orientarne il loro percorso di studio verso un lavoro in linea col piano di studi intrapreso.

Tutto questo per porre fine all'asincronia tra i programmi scolastici e il tessuto produttivo del territorio.

La Legge 107/2015, commi da 33 a 45, chiamata la "Buona scuola", introdusse 400 ore/anno di tirocinio negli istituti tecnici e professionali e 200 ore/anno nei licei, da effettuare anche nel periodo di sospensione della didattica per le vacanze estive, di Natale e Pasqua. Furono addirittura stanziati, dalla succitata legge, 300 milioni di euro per le scuole che volevano attuare seriamente l'alternanza scuola - lavoro e 4 miliardi di euro per le scuole con problemi strutturali. In sostanza, l'alternanza scuola - lavoro è stata subito considerata essenziale per consentire agli studenti di introdursi più facilmente nella vita produttiva.

A decorrere dall'anno 2016, lo Stato stanziò 100 milioni all'anno per sviluppare l'alternanza scuola - lavoro.

Tali risorse servono per finanziare l'organizzazione delle attività di alternanza, l'assistenza tecnica e il monitoraggio dei percorsi.

I vantaggi sono essenzialmente i seguenti:

- Sinergia tra teoria e pratica;
- Ottenere un posto di lavoro più facilmente una volta diplomati;
- In alcuni stati europei l'alternanza è addirittura remunerata.

Purtroppo, molte cose non hanno funzionato e non funzionano nel modo giusto.

Tra i principali problemi rilevati emerge l'indisponibilità di molte imprese ad accettare studenti nel loro contesto. Perché? Principalmente perché il ritmo dell'alternanza per uno studente non segue quello del tempo pieno dell'azienda. Ne consegue che la scuola interessata, prima di programmare l'alternanza, dovrà sondare la presenza di aziende disponibili nel territorio. In difetto l'alternanza non potrà essere attuata.

Altra difficoltà è data dalla non facile individuazione di aziende la cui attività si correli adeguatamente con la formazione teorica acquisita dallo studente. È quindi evidente come da una esplorazione, effettuata dai docenti all'inizio dell'anno, si dovranno acquisire informazioni su quelle aziende che vorranno accettare uno o più studenti nel loro ambito al fine di modellare coerentemente il piano di studi.

Nell'alternanza scuola - lavoro è altresì necessaria una figura che faccia da trait d'union tra azienda e scuola. Questa figura è il Tutor che, con non poche difficoltà, viene individuata tra un numero ristretto di docenti che compongono il consiglio di classe. Nelle scuole tecniche e/o professionali, ad esempio, il tutor è sempre un

docente di materie tecniche, data la sua specifica competenza. Ne deriva che questi docenti vengono oberati di lavoro con ore di lezione in classe e ore di controllo in azienda degli studenti in alternanza. Tutto questo perché gli altri docenti, quelli di materie non tecniche, si dichiarano non competenti in materia di sicurezza sul lavoro. L'alternanza, con questi limiti, finisce col non trovare neppure la disponibilità dei soliti docenti. Un altro fattore assente nell'alternanza è altresì la mancanza di remunerazione per lo studente. Quest'ultimo, infatti, accetta l'alternanza in alternativa a lezioni frontali a scuola, ma non accetterà mai di fare alternanza durante le vacanze estive, natalizie o pasquali. Affinché ciò possa avvenire sarà necessaria una retribuzione e, a tal fine, si dovrà individuare chi e quanto dovrà concorrere economicamente in questa non facile soluzione.

Sarà la scuola, l'azienda o entrambe? Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca- Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e formazione- Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e la valutazione del sistema nazionale di istruzione, ha emanato una dettagliata GUIDA OPERATIVA PER LA SCUOLA (1) riguardante l'attività di alternanza scuola lavoro. Per comprendere la complessità dell'alternanza appare utile riferire in merito ai criteri previsti dal Ministero per la progettazione delle attività di alternanza.

La buona riuscita dei percorsi di alternanza prevede preliminarmente un accordo tra le parti (scuola ed impresa) basato sul migliore inserimento dello studente, definendo gli obiettivi e le azioni da svolgere, cui segue la progettazione dell'intero percorso formativo. Per facilitare quest'approccio, la scuola dà vita ad un Comitato Tecnico Scientifico per gli istituti tecnici e professionali e di un Comitato Scientifico per i licei. La scuola può dotarsi di gruppi di lavoro dedicati all'alternanza cui possono partecipare anche sog-

getti esterni che abbiano competenze esterne a quelle della scuola, ma che siano necessarie per affrontare con successo l'esperienza di lavoro.

La scuola redige inoltre, con cadenza triennale, un Piano dell'Offerta Formativa per:

- definire le competenze attese dall'esperienza di alternanza;
- progettare con la struttura ospitante il percorso da realizzare;
- preparare i periodi di apprendimento mediante esperienze di lavoro;
- sensibilizzare e orientare gli studenti;
- stimolare gli studenti all'osservazione;
- condividere e rielaborare in aula quanto sperimentato fuori dall'aula;
- documentare l'esperienza.

Per fare tutto quanto sopra elencato, la scuola dovrebbe avvalersi di un organico potenziato di insegnanti. Ma attenzione! La Legge 107/2015, che suggerisce quest'organico potenziato di insegnanti, sottolinea come l'individuazione di nuovi posti nell'organico, possibile in virtù di un principio di autonomia scolastica, debba avvenire senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica e nel rispetto del monte orario degli insegnati e degli spazi di flessibilità.

L'apertura del Legislatore appare sì ampia a parole, ma molto contenuta sul piano attuativo stante i limiti economici da rispettare.

Altro compito delle scuole è quello della conoscenza delle situazioni delle strutture ospitanti in funzione alle attività di impresa. Nella convenzione (contratto) che la scuola deve stipulare con l'impresa, dovranno essere ben evidenziate le capacità strutturali, tecnologiche e organizzative del soggetto ospitante. Particolarmente impegnativo è poi l'argomento riguardante la salute e la sicurezza degli studenti in alternanza scuola lavoro nelle strutture ospitanti. L'istituzione scolastica è infatti tenuta a verificare le condizioni di sicurezza connesse all'organizzazione dell'alternanza scuola lavoro e ad as-

sicurare le relative misure di prevenzione e di gestione. La scuola dovrà pertanto acquisire preventivamente la valutazione dei rischi della struttura ospitante, introdotto dal D. Lgs 81/2008, che ha aggiornato il DL 30 ottobre 1984, n.726 riguardante le "Misure a sostegno e ad incremento dei livelli occupazionali".

Per questa fase, il referente d'istituto e i tutor scolastici dovranno coinvolgere il responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'istituto.

La sicurezza svolge un ruolo essenziale nell'alternanza scuola lavoro e questo richiede che il referente d'istituto o altra figura incaricata abbia competenze su questo settore.

Questo esperto in sicurezza sarà incaricato di attivare i contatti con l'azienda ospitante per acquisire informazioni e rassicurazioni in materia di sicurezza.

Tra le informazioni necessarie a comprendere lo status della sicurezza aziendale, si dovranno acquisire le seguenti informazioni, ovvero, se:

- è consentito un sopralluogo in azienda da parte del tutor;
- il tutor aziendale ha ricevuto una formazione specifica per svolgere il suo ruolo;
- il tutor aziendale ha ricevuto una formazione in materia di sicurezza sul lavoro;
- il DVR dell'azienda ha preso in considerazione eventuali rischi a carico di allievi in stage;
- è prevista la sorveglianza sanitaria per la mansione assegnata all'allievo;
- vengono forniti i DPI (dispositivi di protezione individuali) per la mansione assegnata all'allievo.

L'atteggiamento di diponibilità dell'azienda a confrontarsi anche sugli aspetti relativi alla sicurezza e a garantire il rispetto degli obblighi per quanto concerne la tutela degli allievi, come recita l'INAIL nel capitolo riguardante la "Gestione degli stage e dell'alternanza scuola lavoro" del volume "gestione del sistema sicurezza e cultura della prevenzione nella scuola" edito

nel 2013 (2), esprime un indicatore di azienda idonea ad ospitare gli allievi. Trovare aziende che rispondano ai requisiti di sicurezza sopra esposti non è notoriamente cosa facile. E' pertanto opportuno che gli Uffici scolastici territoriali stipolino accordi con le associazioni datoriali e le organizzazioni sindacali allo scopo di impegnare le parti sociali in un'azione di sensibilizzazione nei confronti delle aziende.

Fondamentale sarà inoltre la preparazione degli studenti in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

A tal fine, per non caricare troppo le istituzioni scolastiche, queste ultime, con l'aiuto degli Uffici Scolastici Regionali, si avvarranno anche degli enti preposti per competenza per:

- garantire la sorveglianza sanitaria degli studenti, ove richiesta;
- assicurare presso INAIL gli studenti coinvolti;
- stipulare un'assicurazione di responsabilità;
- fornire agli studenti, da parte dell'istruzione scolastica, una adeguata formazione generale in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Al fine di ridurre gli oneri a carico della struttura ospitante, nella formazione specifica, gli Uffici Scolastici Regionali, si avvarranno di enti formativi tra cui l'INAIL.

Come si può comprendere, per un'attività di alternanza scuola lavoro corretta e completa, per la mole degli impegni da attuare e per le conoscenze e competenze da acquisire, appare necessario un corpo docente parallelo a quello dell'insegnamento del piano di studi tradizionale, magari esteso a figure professionali esterne. Il

piano di studi attuale, in cui la sicurezza è stata inserita come un elemento distaccato, appare come un pacchetto formativo poco omogeneo e soprattutto poco attuabile per la mole di lavoro che, in un tempo troppo esiguo, viene chiesto ai docenti, già impegnati nel tradizionale insegnamento frontale. Nonostante, in materia di sicurezza, il Ministero dell'Istruzione e del Merito abbia redatto una apposita guida operativa sulle attività di alternanza scuola-lavoro (1), la sicurezza viene ancora affrontata (necessariamente) in modo parziale.

Ne sono testimonianza la morte di Lorenzo Perelli, lo studente di 18 anni colpito da una trave d'acciaio in un'azienda di Udine e lo studente di anni 16, Giuseppe Lenoci, morto in un incidente stradale causato da un furgone aziendale che lo trasportava ad un luogo di lavoro., lo studente di 17 anni, Patrizio Biondi, deceduto in un'officina di Merano il 21 maggio 2022. Queste morti mettono in evidenza l'insufficiente preparazione impartita dalle scuole o dai docenti, ma più esattamente l'assenza di attori capaci di occuparsi a tempo pieno dell'alternanza. Quest'ultima, in concreto, necessita di una repentina riforma, non sul piano teorico su cui l'Italia primeggia, bensì sul piano pratico-attivo e di controllo.

A tal fine saranno necessari sostegni economici ed una riprogrammazione dei programmi scolastici, che dovranno essere anche inclusivi della sicurezza.

Varie sono state le proteste degli studenti per le morti di alcuni loro coetanei nell'ultimo anno. Quali possono essere le soluzioni per ovviare a tutto

ciò che viene segnalato dagli studenti? I programmi dei concorsi ordinari, quelli necessari per consentire ad un laureato di diventare docente di ruolo, dovranno includere, oltre alle conoscenze dei contenuti delle discipline di insegnamento, alla conoscenza pedagogico- didattica, inclusa quella dedicata a studenti bisognosi di attenzioni particolari, anche la conoscenza, come disciplina trasversale, della sicurezza nei luoghi di lavoro scolastici.

Così operando, la sicurezza non apparirà più come un corpo estraneo il cui inserimento nei programmi scolastici, sia quelli per diventare docente di ruolo, sia quelli curricolari, apparirà di non facile realizzazione, ma dovrà essere programmata come facente parte di un insieme organico e funzionale.

Al momento, stante il periodo limitato dell'anno scolastico in cui gli studenti si dedicano all'alternanza scuola lavoro, si potrebbero individuare, come attori capaci di svolgere l'intero percorso formativo dell'alternanza scuola lavoro, dei professionisti esterni.

Tra questi primeggiano gli ingegneri, i geometri e i periti industriali, dediti più di altre categorie professionali alla sicurezza nei luoghi di lavoro.

Se la sicurezza si è quindi inserita nelle scuole come un corpo aggiuntivo, diventando di anno in anno sempre più dettagliato ed articolato, non potranno essere gli stessi operatori ad occuparsene, ma delle figure esterne come sopra suggerito. Un ruolo altrettanto importante sarà infine determinato dalla retribuzione degli studenti che vorranno aderire all'alternanza in periodi dell'anno scolastico in cui le lezioni saranno sospese.

(1) Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e formazione- Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e la valutazione del sistema nazionale di istruzione - ATTIVITÀ DI ALTERNANZA SCUOLA LAVORO - GUIDA OPERATIVA PER LA SCUOLA.

(2) Gestione del sistema sicurezza e cultura della prevenzione nella scuola - INAIL ediz. 2013



Lavoriamo per la qualità
della vita di chi vive la casa

t2d.it



IL CAPPOTTO IN LATERIZIO

durevole nel tempo

$U=0,140 \text{ W/m}^2\text{K}$



triPPlo+ e monoPiPe+ per sistemi fognari

IL + DI CUI UN PROGETTISTA HA BISOGNO PER UN OTTIMO RISULTATO

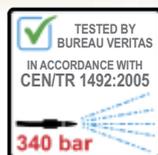


monoPiPe+ in PPHM monostrato
(galleria base del Brennero)



giunto anti-sfilamento
per monoPiPe+ e triPPlo+

❄️ Idonei per la posa a -10°C



Il sistema di giunzione di monoPiPe+ e triPPlo+
assicura un'ottima tenuta idraulica. La deformazione della guarnizione,
dovuta alla sovrappressione, ne aumenta la tenuta

Per info: Ing. Vincenzo Sorella (Resp. Ufficio Tecnico) vincenzo.sorella@riccini.it

NEL NUMERO DI SETTEMBRE: **kingcor** e **sedici plus** in PPHM a doppia parete strutturata



Via Loredana, 34 - 06132 Perugia (PG) Loc. San Martino in Campo - Italia

info@riccini.it

+39 075 591031

+39 075 5917020

www.riccini.it

Riccini S.r.l.

Riccini S.r.l.



ASSOCIATO

ASSOCIATO