FONDAZIONE BRUNO KESSLER
MAGAZINE

Le sfide che fanno crescere

7 Luglio 2025

Missione compiuta per WebValley 2025: l'edizione di quest'anno è stata dedicata all'applicazione di strumenti di data science e intelligenza artificiale al mondo della meteorologia e delle scienze del clima.

Se si volesse riassumere, questa lunga storia potrebbe essere raccontata così: si crea una comunità di studentesse e studenti (18 anni) entusiasti e motivati, affiancati da ricercatori esperti di tematiche all'avanguardia, e si alimenta il desiderio di scoperta e conoscenza che nasce dal loro incontro.

Da 25 anni, la Fondazione Bruno Kessler con il programma WebValley offre a giovani talentuosi/e, provenienti dal Trentino, dall'Italia e da tutto il mondo, un'esperienza formativa unica. Nella prima settimana, i partecipanti seguono corsi e laboratori per acquisire e consolidare le proprie conoscenze scientifiche e tecnologiche. Le lezioni frontali e le esercitazioni su argomenti tecnici sono tenute a un livello intensivo e tendono a diminuire le differenze relative alle pre-conoscenze di base. Nella seconda e terza settimana il team affronta con il supporto di ricercatori FBK e di esperti esterni, le sfide di ricerca coniugando temi di eccellenza con risorse tecnologiche all'avanguardia come il calcolo in ambienti cloud e strumenti di gestione condivisa.

L'edizione di quest'anno, **"Weather Meets Artificial Intelligence: Building Tomorrow's Earth Science"**, si è svolta dal 15 giugno fino al 5 luglio, e ha visto i/le partecipanti lavorare sotto la guida scientifica dell'unità di ricerca Data Science for Industry and Physics di FBK, coordinati in particolare dai senior researcher **Gabriele Franch ed Elena Tomasi**, in collaborazione con ItaliaMeteo, Meteotrentino e il progetto IT4LIA AI Factory, che hanno condiviso le sfide di questa edizione. Per scoprire il mondo del meteo e del clima si è collaborato inoltre con professori dell' Università di Trento, membri della comunità Meteonetwork ed esperti di APPA Trento e di CINECA. Tre sono state le sfide, molto attuali, su cui si sono concentrati i gruppi di lavoro.



1. **La ricostruzione di serie storiche meteorologiche – in collaborazione con MeteoTrentino**

La ricostruzione delle serie storiche meteorologiche è cruciale per comprendere la variabilità climatica naturale e i cambiamenti indotti dall'uomo, fornendo dati essenziali per validare i modelli climatici e prevedere il clima futuro. Questo ci permette di gestire meglio le risorse e pianificare strategie di adattamento ai rischi meteorologici estremi. Per questo motivo, MeteoTrentino ha proposto di lavorare sui gap di dati presenti nel databse della loro rete di stazioni meteo, pari al 4,43% del totale. Come ricostruire, colmare questi gap? Attraverso un modello di apprendimento profondo in grado di ricostruire i valori nel tempo di diverse variabili, come ad esempio temperatura e velocità del vento. Il dataset utilizzato dai ragazzi conteneva oltre 281 milioni di data points, suddivisi in tre parti: training (30 anni), validation (6 anni) e testing (6 anni). Il risultato è **GIANO**, un modello bidirezionale che sfrutta i dati registrati sia prima che dopo il malfunzionamento della stazione per colmare le lacune di informazione.

2. **La stima delle precipitazioni da dati satellitari – in collaborazione con ItaliaMeteo**

La stima delle precipitazioni da dati satellitari è fondamentale per ottenere una copertura globale e continua, specialmente in aree prive di stazioni a terra come oceani o regioni remote. Questo fornisce informazioni cruciali per la previsione meteorologica, la gestione delle risorse idriche e la mitigazione dei rischi di eventi estremi come alluvioni e siccità. I ragazzi hanno sviluppato un approccio di deep learning image-to-image per andare ad estrarre le correlazioni fra le quantità misurate da satellite (ad esempio la temperatura delle nubi, la quantità di vapore acqueo) e la pioggia rilevata al suolo dal radar di Meteotrentino. Il modello è stato testato per comprenderne l'accuratezza, dimostrando risultati qualitativi e quantitativi in linea con lo stato dell'arte e suggerendo miglioramenti in futuro, ad es. tramite applicazione su dataset di maggiori dimensioni e l'uso di modelli generativi.

3. **La previsione substagionale**

In questa sfida, i ragazzi si sono cimentati nella previsione sub-stagionale, prendendo parte a una competizione globale promossa dal Centro Europeo per le Previsioni Meteorologiche a Medio Termine (ECMWF). Le previsioni sub-stagionali, che coprono un intervallo tra i 14 e i 31 giorni, rivestono un ruolo cruciale in settori come la Salute, l'Energia e l'Agricoltura. Poiché gli attuali modelli previsionali non sono accurati oltre i 14 giorni, i ragazzi hanno progettato un nuovo modello basato sul deep learning. Il loro progetto mira a prevedere i pattern su larga scala che descrivono lo stato dell'atmosfera, a partire dai quali è possibile ricostruire le anomalie di temperatura. Suddividendo il mondo in 9 regioni, hanno selezionato 17 pattern rilevanti legati alla temperatura globale e sviluppato un modello di deep learning in grado di prevederli, ottenendo risultati incoraggianti per previsioni fino a 10 giorni.

La squadra era composta da 4 studenti dal Trentino-Alto Adige, 7 da altre regioni italiane (Veneto, Puglia, Sicilia, Abruzzo, Molise ed Emilia-Romagna) e 6 internazionali (4 dagli Stati Uniti, 1 dal Brasile, 1 dall'Arabia Saudita).

Anche l'edizione 2025 di WebValley è stata realizzata in collaborazione con l'Istituto Artigianelli di Trento, che l'ha ospitata. La presenza nel team di personale docente dell'Istituto ha facilitato l'applicazione di metodologie didattiche e di design thinking. Questi approcci, fortemente legati al mondo dell'innovazione, hanno garantito un processo strutturato per l'analisi del contesto, la generazione delle idee e la presentazione dei risultati.

La presentazione finale si è svolta venerdì 4 luglio pomeriggio presso la sede della Fondazione Bruno Kessler in via Santa Croce a Trento.



Quest’anno la presentazione ha avuto un’apertura significativa con il lancio del **Manifesto WebValley: Excellence & Innovation.** Attraverso questo documento, si è voluto celebrare e rafforzare il valore d’eccellenza dell’iniziativa. Un’eccellenza che, a partire dalla collaborazione con l’Istituto Artigianelli nel 2020, si definisce e si realizza in quattro ambiti fondamentali: *Applied Research, Outreach Skills, Innovative Spaces e Inclusivity and Wellbeing.*



Protagonisti dell'evento sono state/i i e le partecipanti che hanno presentato i risultati del loro percorso di studio e analisi condivisa, valorizzando l'esperienza formativa vissuta e arricchendo la riflessione attraverso un confronto di alto livello, nel merito come nel metodo. La registrazione della diretta streaming, col saluto del Direttore dell'Agenzia ItaliaMeteo **Carlo Cacciamani**, è disponibile sul canale YouTube della Fondazione Bruno Kessler. Ad ascoltare i e le giovani di talento per discutere il loro contributo sono intervenuti **Andrea Piazza** del Servizio Prevenzione Rischi e Centrale Unica di Emergenza della Provincia autonoma di Trento, **Martina Calovi**, Associate Professor at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) e **Roberto Visintainer**, Senior Researcher at the Center for Computational and Systems Biology (COSBI).

Durante le tre settimane di attività didattiche, abbiamo incontrato **Deniel Pavone**, tutor di WebValley e rappresentante di uno dei partner coinvolti, l'Agenzia nazionale per la Meteorologia e la Climatologia ItaliaMeteo. ItaliaMeteo opera, in linea con l'Organizzazione meteorologica mondiale, per aumentare la competitività e l'efficienza del sistema meteorologico italiano, rafforzando e razionalizzando le attività nei settori del monitoraggio e previsione meteorologica, delle valutazioni e previsioni climatiche e meteo-marine, in raccordo con gli Enti meteo nazionali e regionali.

"WebValley – commenta Pavone, che in ItaliaMeteo fa parte dell'Area Ricerca e Sviluppo / Modellistica meteorologica, marina-oceanografica e climatologica – *è una scuola di altissimo livello che coinvolge tanti studenti internazionali. Sono molto contento di averne fatto parte e di aver raccontato agli studenti i concetti fondamentali della meteorologia operativa, suscitando in loro molta curiosità sui dettagli fisici che regolano l'evoluzione dei fenomeni atmosferici a cui assistiamo ogni giorno."*

ItaliaMeteo ha lanciato una delle tre sfide: l'agenzia aveva la necessità di costruire un modello di machine learning per la stima della quantità di precipitazione da satellite. *"Si tratta di un'opportunità di estrema importanza* – prosegue Pavone – *soprattutto per i vantaggi che la soluzione individuata rappresenta per quei territori che non sono coperti da stazioni meteo o sistemi radar, come in mare, o non lo sono a sufficienza, come in paesi con un investimento ridotto sul monitoraggio meteorologico. Per l'Italia in particolare, essendo circondata dal mare, è fondamentale aumentare la conoscenza dei fenomeni atmosferici che vi si verificano, con finalità di monitoraggio ma anche per offrire la possibilità di migliorare le previsioni in futuro."*

"Anche per noi organizzatori – aggiunge Claudia Dolci, direttrice insieme a Giuseppe Jurman di WebValley – *è ogni anno un'esperienza incredibile. Scegliamo in modo accurato la squadra dei ragazzi, facendo una selezione puntuale per individuare i giovani profili emergenti. Buona parte dei candidati è interessata alla ricerca ed è fortemente incuriosita dalle tecnologie e dall'informatica. Alcuni di loro hanno già partecipato a progetti scolastici e fiere scientifiche e in queste tre settimane possono potenziare le loro competenze in un progetto di ricerca con dati reali. È un privilegio vederli crescere professionalmente e personalmente. Questa esperienza non è solo formazione, ma la costruzione di una vera e propria comunità. In questi anni, abbiamo avuto il piacere di accogliere e guidare quasi 500 studentesse e studenti, creando una rete di giovani menti brillanti. Il nostro impegno con i partecipanti non si conclude al termine di queste tre settimane. Li accompagniamo e li supportiamo nel tempo, e non è raro che si rivolgano a noi per un consiglio sul loro percorso universitario. È per noi un enorme piacere vederli poi tornare in Fondazione, talvolta come tesisti o dottorandi, e persino come futuri colleghi."*



Una curiosità: i tutor scientifici Gabriele Franch e Luca Coviello, coinvolti in questa edizione, sono a loro volta stati degli ex allievi, rispettivamente nel 2002 e nel 2012, e testimoniano come impegno e passione condivise nel tempo si traducano in una graduale costruzione di comunità di pratica, in cui la staffetta fra mentori e partecipanti diventa un fattore di potenziamento

dell’apprendimento attraverso empatia, intelligenza emotiva e una rodata, peculiare cultura della collaborazione in gruppi di lavoro interdisciplinari e interculturali. Una palestra per competenze hard e soft, in cui le giovani menti sprigionano il proprio potenziale poste di fronte a problemi reali sfidanti e di urgente attualità.

LINK

https://magazine.fbk.eu/it/news/le-sfide-che-fanno-crescere/

TAG

- #artigianelli
- #clima
- #climate change
- #database
- #dati
- #dsip
- #industriadigitale
- #intelligenzaartificiale
- #IT4LIA AI Factory
- #Machine learning
- #meteo
- #webvalley2025

VIDEO COLLEGATI

- https://www.youtube.com/watch?v=A7KIoiKSjnU

MEDIA COLLEGATI

- WebValley Programma: https://magazine.fbk.eu/wp-content/uploads/2025/07/2025_07_04-WebValley-2025-Presentation-3_250702_150413.pdf

AUTORI

- Giancarlo Sciascia