

marzo

2019

VIVERE NEL DIGITALE

A cura di LabNET – SAA
School of Management
dell'Università di Torino



**DIGITAL
TRANSFORMATION**
PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

"Digital Transformation per lo Sviluppo sostenibile. Percorsi formativi sull'uso consapevole delle tecnologie digitali per l'Educazione alla Cittadinanza Globale" - AID 011487 è un progetto

cofinanziato da:



con il supporto di:



realizzato da:



in collaborazione con:



**Come cambiano le conoscenze e
le capacità richieste per vivere
consapevolmente l'era digitale.
Una breve guida**

**A cura di LabNET – SAA
School of Management
dell'Università di Torino**

«...La rapida e crescente digitalizzazione rischia di produrre una profonda destabilizzazione delle economie e ciò dipenderà dal fatto che, con l'aumentare della potenza dei computer, le imprese avranno sempre meno bisogno di vaste categorie di lavoratori. Le trasformazioni tecnologiche in atto rischiano di lasciare indietro un grande numero di persone. Non vi è mai stato un tempo migliore per essere lavoratori dotati di competenze elevate ed adeguate ai mutamenti in atto, poiché questi lavoratori potranno sfruttare le opportunità insite nelle nuove tecnologie. Tuttavia, non vi è mai stato un tempo peggiore per chi è dotato di competenze tradizionali poiché computer, robot ed altre tecnologie digitali stanno acquisendo queste competenze con una rapidità straordinaria...».

Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, Massachusetts Institute of Technology

Questa breve guida intende proporre alcuni spunti sugli impatti della rivoluzione digitale in corso e sulle conseguenze che questa ha sull'insieme di conoscenze e capacità che dovremmo acquisire e possedere, anche in termini di consapevolezza, sensibilità, attenzioni.

L'impatto fondamentale della trasformazione digitale sui sistemi educativi e formativi, infatti, non sarà tanto quello legato alla preparazione delle nuove figure professionali, quanto quello legato alla necessità di conferire a masse enormi di persone, si parla di 400-500 milioni ma alcuni parlano di 1,2 miliardi di persone, (Fonte McKinsey Global Institute, Maggio 2017) nuove competenze che si innestano su quelle esistenti: in grande misura quindi si farà lo stesso lavoro di prima ma con modalità e logiche profondamente diverse.

Comprendere la natura e le logiche delle tecnologie digitali è di conseguenza essenziale non solo come lavoratori ma anche come cittadini e potrà segnare il confine fra chi manterrà il passo e chi verrà tagliato fuori.

1. Digitale: cosa significa davvero?

Sentiamo ormai quotidianamente il termine **“Digitalizzazione”**, ma che cosa veramente significa e soprattutto che cosa vuol dire per la nostra vita e come impatta su di essa?

In senso stretto la parola digitale indica la trasformazione o la realizzazione di uno strumento di misura di una grandezza fisica, o di un'apparecchiatura di elaborazione dei dati, oppure di un sistema di comunicazione, in modo tale che la grandezza di uscita sia espressa in forma numerica e non in forma analogica. La differenza sta nel fatto che in questo ultimo caso la grandezza che misuriamo varia in maniera continua, mentre nel primo varia per così dire “a salti”.

Il segnale analogico segue esattamente l'andamento della grandezza che rappresenta e che ne restituisce una rappresentazione semplice ed intuitiva: le lancette dell'orologio segnano le 19,30 minuti, la temperatura indicata dal mercurio è di 24 gradi. C'è una analogia tra fenomeno fisico e la sua rappresentazione in una misurazione analogica che si spezza nel mondo digitale.

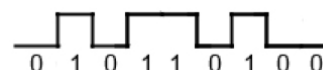
“Con i nostri cinque sensi, interagiamo con l'ambiente circostante mediante segnali analogici.

Con i segnali digitali tutto viene convertito in una sequenza di 0 e 1.”

0110010001101110010101100111

Si tratta di un'approssimazione, che può essere più o meno spinta. Ovviamente nei circuiti elettronici non sono presenti valori numerici, ma un segnale rettangolare che li rappresenta. Ad esempio l'assenza di tensione in un certo istante viene interpretato come “zero”, mentre la presenza di una tensione pari a 5 volt come “uno”. Ogni singolo valore “0” o “1” prende il nome di bit.

Fino a poco tempo fa tutti i dati con cui si organizzavano le registrazioni audio o video, le immagini stati-



che, le trasmissioni di dati come la radio, la televisione, il telefono, ecc. erano organizzati in forma di segnali analogici perché gli strumenti che li rilevavano, le “superfici” su cui venivano registrati ed i canali attraverso i quali venivano trasportati erano di tipo meccanico e fatti appositamente per quel tipo di segnale, anzi, come abbiamo già detto, erano uguali a quel segnale. Da qui il termine analogico, che implica appunto una uguaglianza tra il fenomeno fisico e la sua rappresentazione e quindi misurazione.

Pensiamo al colore: i colori che vediamo in un paesaggio altro non sono che un insieme bene organizzato di luce blu, rossa e verde nelle loro infinite gradazioni; la sua rappresentazione tramite una fotografia ha come base la combinazione di pigmenti (quindi oggetti fisici) blu, rosso e verde. Possiamo dire che la rappresentazione di un paesaggio tramite una stampa fotografica è una rappresentazione analogica della realtà.

Con l'avvento dell'elettronica (che ha a che fare con grandezze fisiche trasformate ed elaborate in segnali elettrici) le grandezze fisiche cominciano ad essere rappresentate attraverso segnali elettrici. Inizialmente questi segnali erano di tipo analogico (elettronica che usa segnali continui, segnali che possono assumere l'infinita gamma di valori possibili, cioè segnali analogici); successivamente si è iniziato ad usare un tipo speciale di segnale che può assumere due soli valori: la presenza o l'assenza del segnale, “uno” o “zero”. Questa è l'elettronica “digitale” che usa segnali non continui ma “a salti”. Questo tipo di elet-

tronica è quella che ha permesso la nascita del moderno computer e dell'informatica, e quindi della produzione di informazioni e del loro trattamento attraverso sistemi elettronici automatici.

Per “tradurre” in digitale ad esempio un'immagine di paesaggio, possiamo dire che la trasposizione di quell'immagine su supporto digitale avviene scomponendo la sua superficie in un numero finito di “punti” (detti pixel) ognuno dei quali in grado di assumere un colore tra i 16.777.216 possibili (cioè in una combinazione di 256 sfumature di rosso, 256 di verde e 256 di blu). Fatta questa trasformazione posso trattare l'immagine come qualsiasi dato numerico, ovvero la posso “dare in pasto” ad un computer che avvalendosi di programmi di elaborazione (software) ne può fare una serie di cose che sono impossibili quando l'immagine è su un supporto fisico. Possiamo trasformare l'immagine, utilizzarla per riconoscere se al suo interno è contenuto un oggetto specifico o un volto, possiamo inviarla avvalendoci di un computer o di uno smartphone.



Analogico e digitale dunque, altro non sono che due modalità differenti per tradurre grandezze fisiche (suono, temperatura, spazio, elettricità, colore, umidità...) che per loro natura non sono visibili direttamente, in sistemi di rappresentazione che le rendano “visibili” ed usabili sono, anche, due differenti modalità di produzione, di organizzazione e di trasmissione dei dati che rappresentano quelle grandezze fisiche. La trasformazione digitale dei fenomeni fisici in cui siamo immersi tutti i giorni è quella che permette tutta

una serie di opportunità che ormai caratterizzano la nostra vita, dal navigare su Internet, a scaricare video e musica, fino ad applicazioni sempre più complesse impattano sulle nostre attività, sul lavoro, sul modo di relazionarsi con gli altri, di accedere ai servizi, di vivere il nostro tempo libero, ecc.

“Abbiamo a che fare con rappresentazioni dei fenomeni che sono sempre meno basate sulla loro percezione fisica e sempre di più sulla loro rappresentazione astratta.”

La perdita del limite fisico dei fenomeni apre la strada a innumerevoli cambiamenti. A esempio possiamo ascoltare un brano musicale sullo smartphone anche senza avere a disposizione un supporto fisico su cui è registrato. Lo stesso per una fotografia o un video, che possiamo anche inviare e condividere con altri, manipolare, cambiare, ecc.

Ma possiamo fare molto di più.... e qui sta il senso di cosa veramente significa la “rivoluzione digitale”

2. Dati dati dati

In base a quanto spiegato prima si capisce che l'implicazione fondamentale delle nuove tecnologie è che in un modo o nell'altro - proprio perché la natura digitale del dato è quella che rende possibile trattarlo con strumenti informatici, come vedremo sempre più potenti e complessi - hanno sempre a che fare con dati, **tutto diventa un dato digitalizzato**. Ne discende che per vivere nell'era del digitale dobbiamo conoscere e padroneggiare le discipline, i concetti, le logiche, gli strumenti che hanno a che fare con il trattamento dei dati: logica,

matematica, statistica, rappresentazione visiva dei dati, analisi e interpretazione di informazioni, capacità analitica e critica, capacità di “raccontare” cosa vogliono dire i dati, saper accedere a fonti informative, ecc.

Poiché tutto viene trasformato in dati la mole di dati da trattare è elevatissima. Gli strumenti fisici che abbiamo a disposizione sono potenti, ci riferiamo in particolare alla capacità di elaborazione dei computer, ma quello che è davvero importante nell'affrontare un tema così complesso è disporre di una adeguata capacità e strumentazione di analisi dei dati stessi.

BOX 1**MACHINE LEARNING**

Il concetto di machine learning fa riferimento al concedere ai computer la capacità di apprendere dai dati senza aver bisogno di regole esplicite fornite dal programmatore. Il machine learning è in grado di automatizzare l'individuazione delle relazioni fra i dati e produrre quindi interpretazioni del significato di tali relazioni, che possono dare luogo a previsioni su quale sarà l'andamento futuro del fenomeno che i dati rivelano e misurano o a vere e proprie azioni che derivano sulla base di cosa i dati dicono e che vengono attuate automaticamente. Questo non perché l'uomo fornisce puntualmente al computer regole precise a fronte di ogni situazione possibile, ma perché trasferisce alla macchina la capacità di ragionare, interpretare, decidere sulla base dei dati con cui lo si alimenta.

BOX 2**INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

(Artificial Intelligence - AI) è la disciplina che studia i fondamenti teorici, le metodologie e le tecniche che consentono la progettazione di sistemi hardware e di programmi software capaci di fornire all'elaboratore elettronico prestazioni che, a un osservatore comune, sembrerebbero

essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana. Il paragone quindi è con il comportamento umano o con un comportamento ideale, detto razionale, rispetto a cui l'IA è in grado di:

- Agire umanamente: il risultato dell'operazione compiuta dal sistema intelligente non è distinguibile da quella svolta da un umano.
- Pensare umanamente: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere un problema ricalda quello umano.
- Pensare razionalmente: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere un problema è un procedimento formale che si rifà alla logica.
- Agire razionalmente: il processo che porta il sistema intelligente a risolvere il problema è quello che gli permette di ottenere il miglior risultato atteso date le informazioni a disposizione.

BOX 3**ALGORITMO**

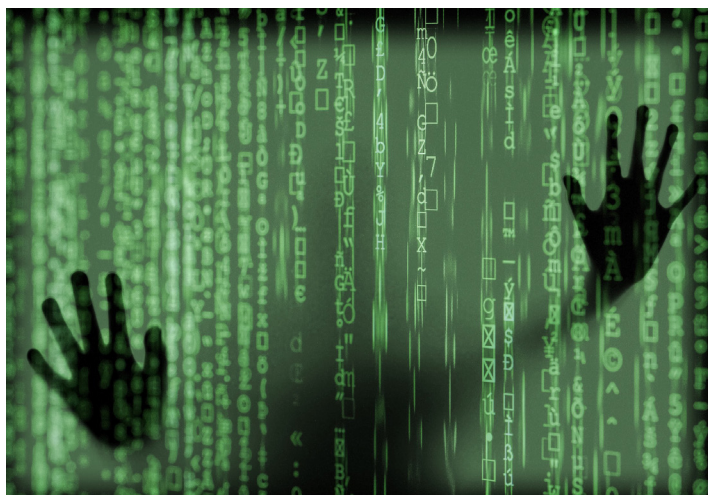
procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari, chiari e non ambigui, in un tempo ragionevole; un problema è calcolabile quando è risolvibile mediante un algoritmo.

Un algoritmo si caratterizza:

- i passi costituenti devono essere “elementari”, ovvero non ulteriormente scomponibili (atomicità);
- i passi costituenti devono essere interpretabili in modo diretto e univoco dall'esecutore, sia esso umano o artificiale (non ambiguità);
- l'algoritmo deve essere composto da un numero finito di passi e richiedere una quantità finita di dati in ingresso (finitezza)
- l'esecuzione deve avere termine dopo un tempo finito (terminazione);
- l'esecuzione deve portare a un risultato univoco (effettività).

Gli strumenti di analisi hanno così raggiunto complessità sempre maggiore articolandosi in quelle tecnologie che vengono definite Machine learning e Intelligenza artificiale (vedi box)

Ma di cosa si tratta veramente?



3. Macchine intelligenti e altre diavolerie

Per capire meglio cos'è il machine learning supponiamo di voler, data l'immagine di un volto, ricondurre questa in automatico a chi appartiene, al fine di creare un sistema di sicurezza per la casa che riconosca chi vi sta entrando. Tuttavia questa domanda rimanda ad una domanda preliminare, da porsi ancor prima e che costituisce il vero problema da risolvere: data una fotografia, nella casa è presente un volto? Possiamo ricorrere a due approcci diversi:

- A.** Ricorrere ad un algoritmo senza machine learning che definisce a priori un volto come una forma tondeggiante, con due occhi, capelli, naso e così via. L'algoritmo cercherà nella fotografia queste caratteristiche e dirà se è stato in grado o meno di trovarle.
- B.** L'algoritmo di machine learning opera in modo differente. Riceverà solo varie immagini, ben distinte, di un volto e di un non volto. Dagli esempi forniti ricaverà la propria distinzione fra un volto ed un non-volto

to e sarà quindi in grado di riconoscere se in casa è presente una persona, in quanto ad essa è associata la presenza di un volto, e quindi acquisita una nuova immagine predire se contiene o meno un volto.

Realizzare un machine learning significa quindi in primo luogo **addestrare** la macchina fornendole un cosiddetto "training set" fatto di immagini che appartengono alla famiglia dei volti e dei non-volti, addestrandola a riconoscere l'uno (è un volto) o l'altro (è un non-volto). È l'uomo che addestra la macchina.

Un machine learning quindi:

- Prende dei dati
- Ricerca le relazioni esistenti nei dati
- Fornisce come output ciò che ha appreso.

Vediamo un esempio concreto.

Supponiamo di voler prevedere se qualcuno avrà un attacco cardiaco entro un anno. Disponiamo per un certo numero di persone dei dati di colesterolo, pressione sanguigna, altezza e altri dati sulla persona, abitudine a fumare, relativi ad un certo periodo di tempo. Sappiamo anche se in questo periodo la persona ha avuto o meno un attacco cardiaco (perché si è già verificato). Ipotizziamo che le caratteristiche illustrate siano predittive dell'aver avuto un attacco cardiaco. Utilizziamo un modello di machine learning con **apprendimento supervisionato**. Intendiamo per apprendimento supervisionato una situazione in cui - come in questo caso - abbiamo una condizione che vogliamo predire spiegandone l'insorgenza sulla base delle relazioni fra tale condizione ed una serie di parametri alla quale la associamo, costituiti da una serie di caratteristiche delle persone di cui disponiamo i dati. Un modello di questo genere è predittivo in quanto cerca di prevedere il futuro sulla base del passato. Parliamo in questo caso di **dati etichettati**, in quanto a monte etichettiamo noi ogni caso, classificandolo nell'esempio precedente fra "volto" e "non-volto" e nell'attuale fra "persona che ha avuto un attacco cardiaco" e "persona che non ha avuto un attacco cardiaco". Prendiamo questo secondo esempio. La macchina imparerà a riconoscere quando siamo in una

situazione o nell'altra (presenza di attacco cardiaco/ non presenza di attacco cardiaco) in questo modo: dividiamo i dati di cui disponiamo in due sezioni. La prima viene chiamata training set, così composto:

- Una colonna contiene per ogni persona se è stata o meno soggetta ad un attacco cardiaco, ovvero la condizione che vogliamo predire, che chiamiamo risultato, etichetta, target, variabile dipendente.
- Una serie di colonne che contengono i dati su tutte le caratteristiche delle persone di cui disponiamo, che chiamiamo caratteristiche, input, variabili indipendenti.

Il modello di dati mette in relazione (avvalendosi di varie tecniche di natura statistica) il risultato con le variabili che a nostro avviso lo interpretano. E' un modello che siamo noi a identificare in quanto pensiamo che vi sia una relazione fra le variabili che interpretano il fenomeno e di cui dispongo e la presenza o assenza della condizione di cui voglio predire l'esistenza. Per fare questo applico tale modello al set di dati in cui dispongo, fra cui anche il dato in merito al fatto se tale condizione è avvenuta o meno (dato etichettato). Su questo set di dati la macchina impara a riconoscere le relazioni fra i dati. Mettiamo a punto il modello finché la sua capacità di individuare la risposta corretta risulta soddisfacente, provando diverse combinazioni e modelli di relazione fra la variabile che vogliamo predire e quelle che ne sono i predittori (la presenza di un attacco cardiaco è spiegata da una serie di caratteristiche e di comportamenti della persona).

A questo punto collaudiamo il modello sulla parte di dati etichettati (set di collaudo) che non sono stati inseriti nel training set e se funziona anche su di essi otteniamo il modello finale. La macchina ha completato il suo processo di apprendimento e a questo punto possiamo applicare il modello – che la macchina ha appreso - a dati nuovi, non ancora etichettati. Quindi applicandolo a ogni nuova persona che si presenta ad esempio per una visita di controllo saremo in grado di predire la sua probabilità (parliamo sempre di modelli probabilistici) di cadere in una condizione di attacco cardiaco.

Un altro approccio è invece definito non supervisionato. Non ha come obiettivo la predizione ma si applica ad altri compiti quali:

- Ridurre la dimensione dei dati compattando fra di loro variabili diverse. Sono le tipiche tecniche utilizzate per la compressione dei files.
- Trovare dei gruppi di osservazioni che si comportano nello stesso modo raggruppandoli in quelli che vengono definiti cluster.

Con questo secondo approccio ad esempio i dati sulle persone relativi al fatto se sono o meno stati oggetto di attacchi cardiaci in passato e alle loro caratteristiche personali vengono trattati automaticamente, senza preliminari etichettature e senza alcun processo di apprendimento come quello descritto in precedenza, dando vita a raggruppamenti di persone simili fra di loro. Potremmo così scoprire che la nostra popolazione è composta da gruppi di persone con caratteristiche omogenee accomunati dall'essere o non essere stati oggetto di un attacco cardiaco. Altre tecniche ancor più complesse sono disponibili (apprendimento per rinforzo, reti neurali, ecc. ma tutte si basano sulla stessa logica di fondo: apprendere un fenomeno attraverso le relazioni fra dati che lo rappresentano).

“Le applicazioni dell'intelligenza artificiale sono infinite: previsioni sul mercato azionario, previsioni meteorologiche, sanitarie, lavorative, ecc. Non c'è praticamente alcun ambito della nostra vita che non possa essere oggetto di elaborazione di AI, perché qualsiasi cosa facciamo è ormai rappresentabile attraverso dati”

Potendo disporre ormai di enormi moli di dati raccolte in maniera automatica, le basi di dati su cui applicarli si moltiplicano e gli ambiti della nostra vita rispetto a cui possono essere utilizzati per predire i nostri comportamenti infiniti.



Questo ci ricorda ancora una volta come gli esiti dell'utilizzo di queste tecnologie non sono causati dalle tecnologie in sé, ma dall'uso che ne facciamo. Altresì ci richiama l'attenzione che dobbiamo avere a tutta quella quota crescente di dati che immettiamo in rete, quando ad esempio ci muoviamo sui social.

4 . Dialogo fra una lavatrice e un tostapane

Un'estensione enorme dei dati raccolti viene dalla crescente presenza di **sensori**, che in automatico rilevano dati che vanno ad alimentare macchine che li trattano e che sono state addestrate ad estrarre da essi predizioni dei nostri comportamenti (vedi box **Machine learning e intelligenza artificiale**). I sensori sono collegati ad uno strumento registratore che provvede a memorizzare il segnale per una sua successiva elaborazione (il

più delle volte, quest'ultimo opera una conversione analogico-digitale che traduce il segnale in dati digitali, che vengono immediatamente memorizzati nello strumento stesso o su un computer collegato in remoto). Quello dei sensori è un tema particolarmente importante. Se torniamo all'esempio della predizione della probabilità di essere colpiti da un attacco cardiaco, ricorderemo che una parte molto importante di questi dati, che ci servono per addestrare la macchina, sono quelli relativi ad una serie di parametri di condizioni di salute (colesterolo, pressione sanguigna, ecc.). Tali dati sono ormai raccogliibili in automatico e a distanza avvalendosi di sensori applicati alle persone, persino integrabili negli indumenti (wearable sensors). Possiamo quindi immaginare un sistema di **tele-diagnostica** che monitora costantemente lo stato di salute e anticipa possibili rischi di patologie. Ne deriverebbe la possibilità di fare evolvere il sistema sanitario e di renderlo più efficace, efficiente, inclusivo, ecc. e di migliorare la qualità della vita. Ma gli stessi dati se utilizzati strumentalmente potrebbero porre le persone a rischio nella condizione di essere discriminate per un lavoro o per l'accesso al credito o penalizzate per una polizza assicurativa.

“Lo sviluppo impetuoso delle tecnologie richiede una ampia diffusione della consapevolezza circa i loro possibili utilizzi, impatti e ricadute, e quindi una adeguata azione normativa a livello internazionale nonché comunicativa ed educativa.”

Negli USA ad esempio si sta diffondendo una nuova figura di comunicatore con le competenze adeguate a “smontare” cosa c’è dietro le applicazioni tecnologiche che si susseguono sul mercato, ad esempio i modelli di trattamento dei dati che sono sottesi e di cui vediamo solo il risultato finale, come ottenere o non ottenere un prestito o come viene trattata una interrogazione che facciamo sul web, per rendere consapevole il pubblico di quali sono i meccanismi sottesi,

in gran parte impliciti e racchiusi nelle “scatole nere” inaccessibili costituite da quei modelli di trattamento automatico dei dati di cui abbiamo parlato sopra.

Vivere nel mondo digitale e nel mondo dei dati, richiede in primo luogo avere consapevolezza dell’esistenza di innumerevoli “scatole nere” che ci circondano. Il loro uso può essere estremamente virtuoso e utile, quanto drammaticamente deteriore.

BOX 4
COME CAMBIA LA FABBRICA

Nel montaggio di un autoveicolo, ma questo vale per innumerevoli altri prodotti manifatturieri, una attività tipica è quella della avvitatura. Nella fabbrica fortemente basata sul lavoro manuale di montaggio, l’operaio avvalendosi di un’attrezzatura specifica esercitava manualmente un’azione di avvitamento che si concludeva ad avvenuta chiusura, segnalata da un suono meccanico che indicava il raggiungimento della forza necessaria ad assicurare il corretto avvitamento, forza su cui l’attrezzo era preliminarmente tarato. Nella fabbrica automatizzata concettualmente questo processo non è cambiato, tranne per il fatto che l’attività di avvitamento è esercitata da una macchina che automatizza il processo e sostituisce l’operaio. In entrambi i casi il controllo di eventuali errori avveniva in fasi successive di controllo e collaudo, le cui maglie potevano anche far perdere un caso di errore e che in ogni caso allungavano tempi e costi di produzione. Oggi nell’avvitatore è possibile inserire un sensore che in tempo reale segnala un eventuale errore, la cui presenza viene trasmessa attraverso una app al team leader (l’operaio che non svolge più attività di trasformazione fisica ma attività di controllo di eventi, ad esempio un mancato avvitamento) non perché li percepisce fisicamente, ma perché li avverte attraverso segnali digitali, indicatori numerici che a loro volta si integrano con dati provenienti da altri sensori, che ad esempio rilevano del grado di usura o di rischio di guasto di un attrezzo, ecc. I dati su guasti o errori si raccolgono, accumulano ed elaborano istantaneamente.

In questi nuovi ambienti di lavoro ormai le macchine (fisiche in questo caso) dialogano fra di loro: i dati rilevati in merito ad un errore di avvitamento possono essere trasmessi alla macchina che esegue l’operazione (un robot intelligente) affinché lo corregga, ma possono anche essere trasmessi ad un altro robot che sostituisce l’attrezzo se malfunzionante. E’ quello che viene chiamato Internet-of-things, ovvero “Internet delle cose”. Produttori e utilizzatori di dati non sono solo gli esseri umani, ma anche gli oggetti. Come nel caso dell’infermiere o del medico che riceve segnali digitali sullo stato di salute del paziente, anche senza averlo fisicamente di fronte, o dell’addetto di marketing o vendite, la cui attività di promozione e di spinta all’acquisto di un prodotto è esercitata direttamente dalla macchina, che legge e predice i comportamenti delle persone, in tutti questi casi siamo in presenza di enormi trasformazioni del modo di lavorare e quindi delle conoscenze e delle capacità che le persone devono possedere. Nel contempo queste trasformazioni impattano su noi in quanto consumatori, fruitori di servizi, cittadini.

5. Realtà aumentata

Un'altra applicazione emblematica del modo in cui il lavoro sta cambiando è dato dalla realtà aumentata. In questa applicazione le immagini sono catturate da un dispositivo dotato di una videocamera e collegato in rete, ad es. degli occhiali specificamente realizzati per questa applicazione (Smart Glass). Le immagini,

attraverso le logiche e gli strumenti di cui abbiamo parlato prima, vengono riconosciute ed usate per accedere a dati e informazioni che hanno a che fare con l'oggetto o la situazione oggetto di interesse, ad esempio una macchina o una apparecchiatura, di cui possiamo vedere disegni e schemi, leggere dati e grafici su malfunzionamenti o fenomeni di usura, ecc. Tali dati e informazioni vengono proiettate con una logica 3D direttamente sulla immagine che si sta osservando attraverso questo tipo particolare di occhiali. Spostandosi e visualizzando parti diverse si ottengono in automatico dati e informazioni diverse.

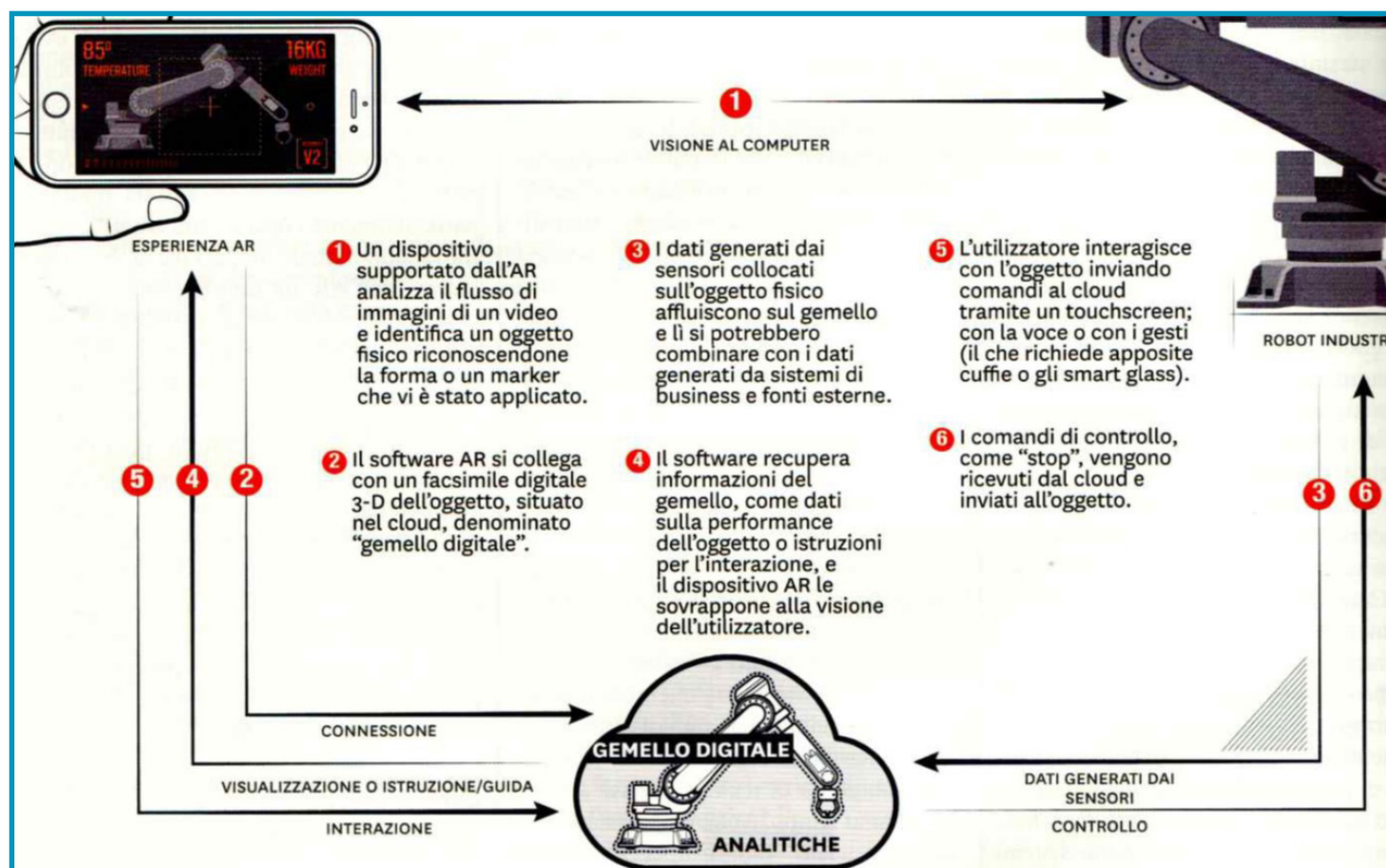


Fig. 2 – Un utilizzo della Realtà Aumentata (immagine tratta da Harvard Business Review Italia – novembre 2017 – numero speciale "L'avvento della Realtà Aumentata")

"Che cosa di nuovo e di diverso bisogna conoscere e saper fare in contesti di lavoro e di vita sempre piu' investiti dalla digitalizzazione?"

Quando si parla di effetti ed impatti della digitalizzazione sul lavoro in particolare, la prima cosa che in genere si sente dire è che richiederanno nuove professioni specifiche per progettare e realizzare le applicazioni di cui finora abbiamo parlato. Questo è vero, ma riguarderà una parte comunque piccola di tutte le persone occupate. Quello che spesso viene

sottovalutato è l'impatto sul resto della popolazione, un numero elevatissimo di persone sul cui lavoro, che resterà quello di prima, le nuove tecnologie impatteranno.

Innanzitutto, come più volte abbiamo evidenziato finora, è un tema di consapevolezza su cosa significano, su cosa "c'è dietro", su che utilizzi diversi ci possono essere. Si tratta di essere informati, avere un atteggiamento costantemente curioso e critico. Né una accettazione e né un rifiuto aprioristici.

Non si tratta tanto di introdurre nuove materie di studio, quanto rileggere e interpretare tutte le discipline (anche la letteratura) alla luce di come la digitalizzazione entra in ognuna di esse e in particolare sollecita un'attenzione e un punto di vista diversi sui contenuti dello studio.

Nel diagramma che segue trovate una rappresentazione del sistema di competenze che saranno richieste a chi andrà a lavorare in contesti sempre più investiti dalla rivoluzione digitale. Non dimentichiamo che queste stesse competenze ci servono anche in quanto consumatori, fruitori di servizi, cittadini. Padroneggiarle è indispensabile per la nostra stessa inclusione sociale e diritto di cittadinanza attiva.

Tre sono le macro aree di competenze richieste, e la loro intersezione è l'area di competenze "cuore" che rappresentano l'essenza dei nuovi saperi da possedere e mobilitare sul lavoro e nella vita. Ovvero, il possesso delle competenze nelle tre aree principali nel suo insieme costruisce quella che chiamiamo **Data Literacy**, ovvero Alfabetizzazione sui dati. Sono i dati, la capacità di leggerli ed interpretarli la vera competenza chiave per capire e reggere il passo con i processi di digitalizzazione. Tutte le analisi portano a dire che questo cuore di competenze sarà quello sempre più necessario e richiesto.

Significa che dovremo saperci muovere in ambiti sempre più astratti, in cui perdiamo il contatto con la fisicità dei fenomeni, sostituita dalla loro rappresentazione e manipolazione astratta, numerica, raf-

figurata in diagrammi o altre immagini, descritta da numeri e indicatori.

"Il lavoro si sta trasformando da un'attività di realizzazione fisica in una di controllo e governo di processi letti attraverso le rappresentazioni dei dati"

Parliamo di alfabetizzazione perché sono nuovi alfabeti da acquisire, che non sostituiscono ma si aggiungono a quelli tradizionali, di cui anzi si rafforza la necessità, in quanto senza di essi non sussistono le basi per innestare i nuovi alfabeti. E senza di essi, senza le dimensioni umanistiche e di educazione storica, civica e sociale, non sussistono le condizioni culturali per sviluppare quella consapevolezza e capacità critica che più volte abbiamo richiamato come necessaria affinché ci siano le condizioni per un utilizzo positivo delle tecnologie. Questo proprio in virtù delle potenzialità enormi delle tecnologie sia in chiave positiva ma anche negativa.

Per acquisire queste competenze occorrono tre componenti di *alfabetizzazione*.

- Quella più strettamente tecnica-strumentale: la *technical literacy*
- Quella relativa alla capacità di gestire l'informazione: la *information literacy*
- Quella relativa all'utilizzo della statistica: la *statistical literacy*.

Il loro combinato crea la *data literacy*.

Questo insieme di competenze si innesta su quelle specifiche delle varie aree di lavoro e delle discipline scolastiche e formative che consentono di acquisirle e accentua, come vedremo, la portata delle cosiddette **Soft Skills**, ovvero di quelle competenze più "impalpabili" sempre più richieste sul lavoro.

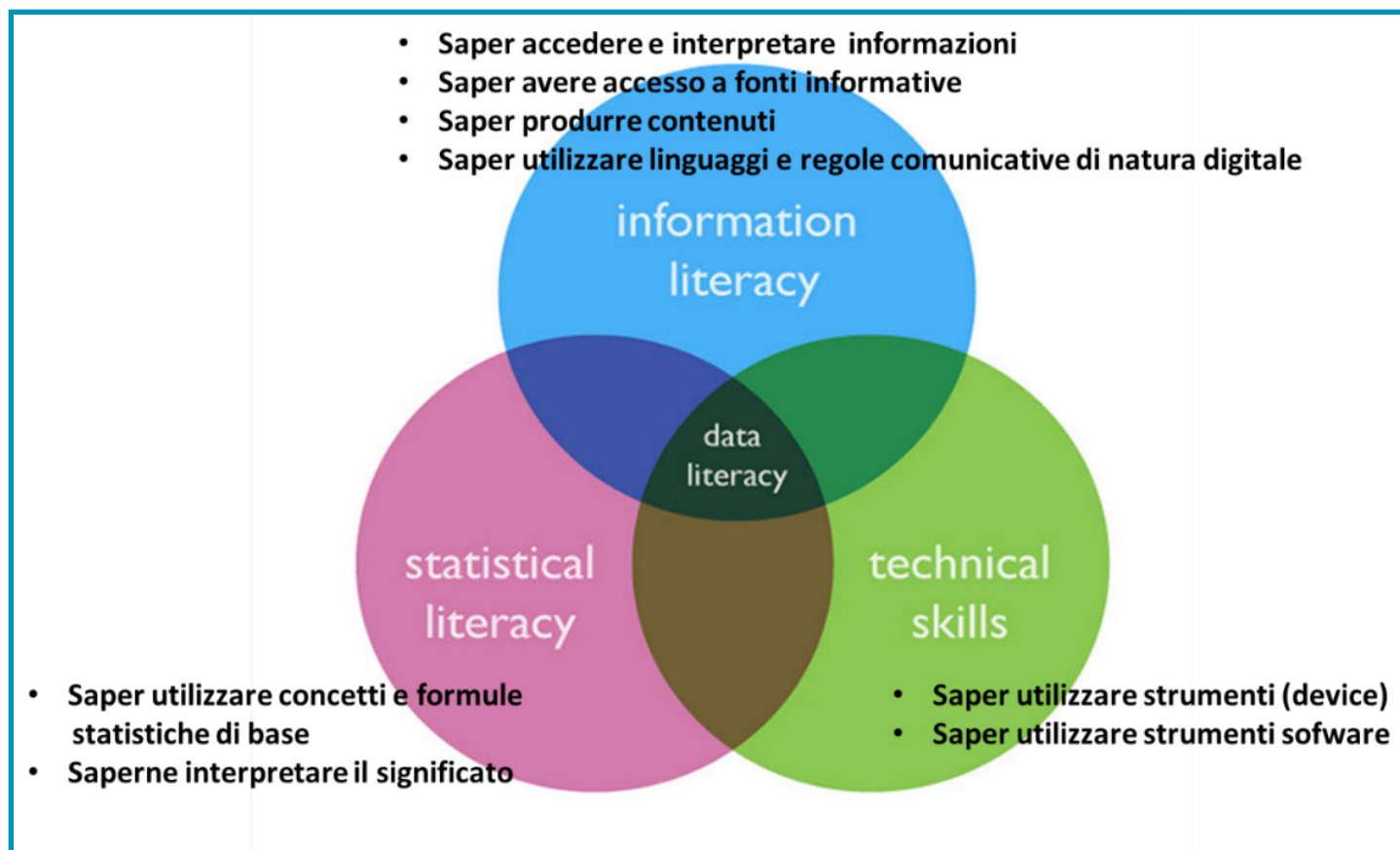


Fig. 3 – Le competenze richieste dalla digitalizzazione (elaborazione originale di LabNET)

L'alfabetizzazione dei dati include una serie di competenze, tra cui:

- **Conoscere i maggiori strumenti e metodi** di analisi di dati nonché **saperli utilizzare**;
- **Interpretare** correttamente **grafici e tabelle**
- **Discriminare i dati** in base all'utilizzo specifico
- Saper **ricercare e acquisire informazioni**
- Saper dare un **significato** a dati e informazioni
- Saper fare **valutazioni e prendere decisioni** sulla base della analisi e interpretazione dei dati
- **Attivare il pensiero critico** in base alle informazioni provenienti dalle attività di analisi dei dati
- **Riconoscere** quando i **dati vengono manomessi, travisati e utilizzati in maniera fuorviante**
- Comunicare informazioni in merito ai dati a persone che non hanno competenze in materie (**data storytelling**)

6 . Technical Literacy

L'alfabetizzazione sugli strumenti è quella su cui spesso si appiattiscono i discorsi e gli interventi, come se si trattasse solo di insegnare alle persone ad utilizzare hardware e software. In questo ambito di competenze rientrano tutte quelle relative all'utilizzo dei devices (pc, devices mobili, nuovi devices quali ad esempio smart glasses, ecc). Ma anche l'utilizzo di Internet e dei motori di ricerca, la posta elettronica, i social media. Ne fa parte anche la capacità di gestire files, usare i software di scrittura, calcolo e archiviazione, di preparare presentazioni anche multimediali, ecc.

Per quanto riguarda le generazioni cosiddette "native digitali" si tratta di capacità in gran parte acqui-

site. Questo essere nativi si traduce sicuramente in due condizioni favorevoli: l'abilità pratica e fisica nell'utilizzo di devices e la maggior assuefazione a vedere tradotte in attività digitalizzate e a considerare naturale avvalersi di strumenti digitali per la realizzazione di sempre più svariate attività, quali condividere informazioni, sbrigare attività quotidiane attraverso applicazioni informatiche (acquisti, prenotazioni, pagamenti, ecc.).

Nel contempo tuttavia è indubbia la presenza in questa popolazione di un diffuso analfabetismo sugli altri temi e competenze che stiamo dicendo essere essenziali, e che non li distingue in particolare dalle generazioni non native.

7 . Information Literacy

L'alfabetizzazione all'informazione implica lo sviluppo di capacità di accesso, lettura e interpretazione delle informazioni che l'elaborazione dei dati produce. Significa saper produrre e soprattutto utilizzare informazioni. Lo abbiamo visto per quanto riguarda la creazione di un machine learning: l'essenza sta nel mettere in relazione dati fra di loro e interpretare un fenomeno attraverso cosa l'elaborazione e analisi di queste relazioni ci restituisce.

Accesso alle informazioni significa conoscenza di quali sono, dove sono, come sono raccolte le informazioni e i dati che le producono. Significa conoscere le fonti, sapere come muoversi fra di esse, come si interrogano, come si mettono in relazione, quanto sono affidabili, ecc. Significa selezionare le informazioni pertinenti, eliminare quelle ridondanti, assegnare priorità, attribuire pesi, creare aggregazioni, produrre indicatori, indici, sintesi, ecc.

Analizzare e interpretare le informazioni significa

l'ampliamento delle possibilità di diagnosi di un fenomeno, che a sua volta richiede il possesso di capacità diagnostiche e di analisi più sviluppate. Significa cogliere i fenomeni nella rappresentazione che ne danno indici e indicatori sintetici, produrre e leggere raffigurazioni grafiche, la cosiddetta **data visualization**. In breve significa saper raccontare i fenomeni attraverso i dati e attivare processi decisionali incrociando, sintetizzando, comparando dati e informazioni.

Quello a cui stiamo assistendo è probabilmente un riposizionamento nella gerarchia di importanza dell'esperienza empirica, generalmente frutto del passare degli anni, in parte sostituita dall'accelerazione che le nuove tecnologie apportano ai processi di acquisizione di conoscenza, in termini di curve di apprendimento più rapidi. In questo senso si potrebbero ampliare rischi di conflitti generazionali, se da entrambe le parti si accentua la superiorità dell'uno o dell'altro asset disponibile: l'esperienza maturata verso quella accumulata dalle macchine, anziché essere consapevoli del loro carattere complementare.

Allo stesso modo la maggior oggettività dei dati e delle decisioni assunte dalle macchine porta ad accentuare rischi di spersonalizzazione, che uniti alla de-personalizzazione delle relazioni, insita nella digitalizzazione estrema dei canali di comunicazione (mail, messaggistica, social ecc.) fanno correre il rischio di una società sempre meno in grado di gestire rapporti personali.

8 . Statistical Literacy

Mettere in relazione dati e informazioni si avvale in grandissima parte di metodologie e strumenti statistici. Una disciplina di studio che ancora si pensa di nicchia e specialistica, richiede ormai di diventare og-

getto di massicce campagne di alfabetizzazione. Essenziale a tal fine è la padronanza dei concetti e delle logiche di calcolo probabilistico, di campionamento, di inferenza statistica, di indicatori statistici base (la differenza tra media e varianza), di correlazione, ecc. Ad un livello più evoluto la conoscenza di strumenti di analisi quali regressione multipla e regressione logistica, clusterizzazione e analisi fattoriale. Come già più volte accennato la visualizzazione dei dati è un tema molto importante e fa parte del tema e delle competenze più generali volte a illustrare e narrare efficacemente i risultati delle analisi. Da questo

punto di vista occorre acquisire sempre maggior dimestichezza con rappresentazioni simboliche dei fenomeni, che il combinato fra tecniche di elaborazione e tecniche di visualizzazione consente.

Nella prima delle figure che seguono trovate la rappresentazione attraverso le cosiddette “mappe del calore” della intensità di presenza di un dato fenomeno sul territorio: il colore quanto più vira verso il rosso quanto più esprime l'intensità con cui il fenomeno in esame (qualsiasi, dal traffico all'inquinamento, ecc.) si presenta in un dato punto della area di territorio di riferimento.

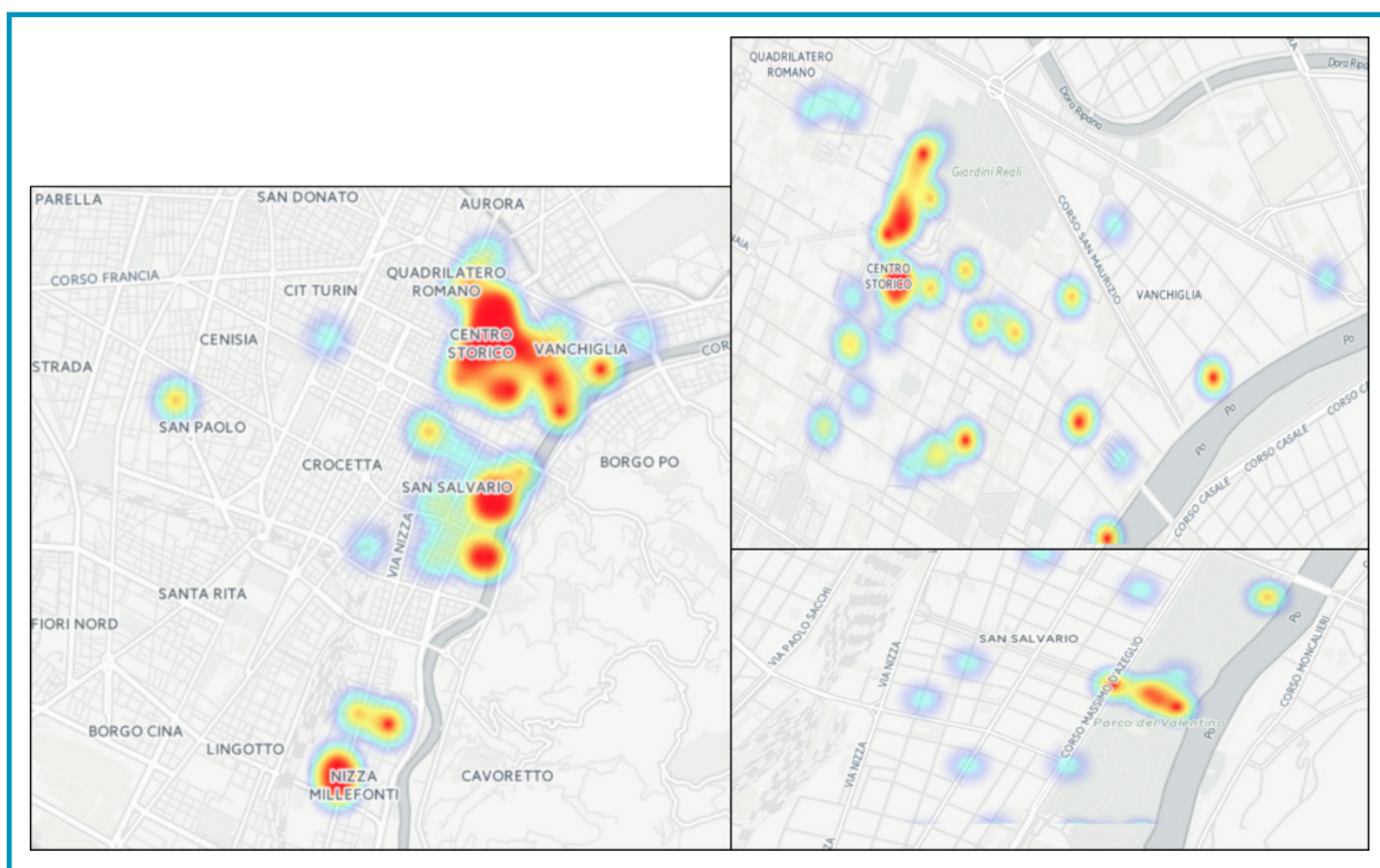


Fig. 4 – Esempio di rappresentazione di dati tratti da Twitter
(elaborazione di LabNET realizzata per l'analisi di impatto di Terra Madre – Salone del Gusto 2016)

La seconda figura invece ci consente di vedere come è possibile trattare un testo letterario dandone una rappresentazione del tutto inedita: si tratta di un romanzo classico, i Miserabili, di cui la struttura narrativa viene vista come un insieme di relazioni che legano i vari personaggi fra di loro, rappresentata da una rete sociale complessa, fatta di nodi (i per-

sonaggi) e di relazioni (che si stabiliscono ogni qualvolta compaiono nella stessa azione, dialogano fra di loro, le loro vicende si intrecciano). Un approccio nuovo alla lettura, che consente di integrare la lettura tradizionale e imperdibile di un classico con una chiave di lettura basata su tecniche avanzate di elaborazione e visualizzazione dei dati.

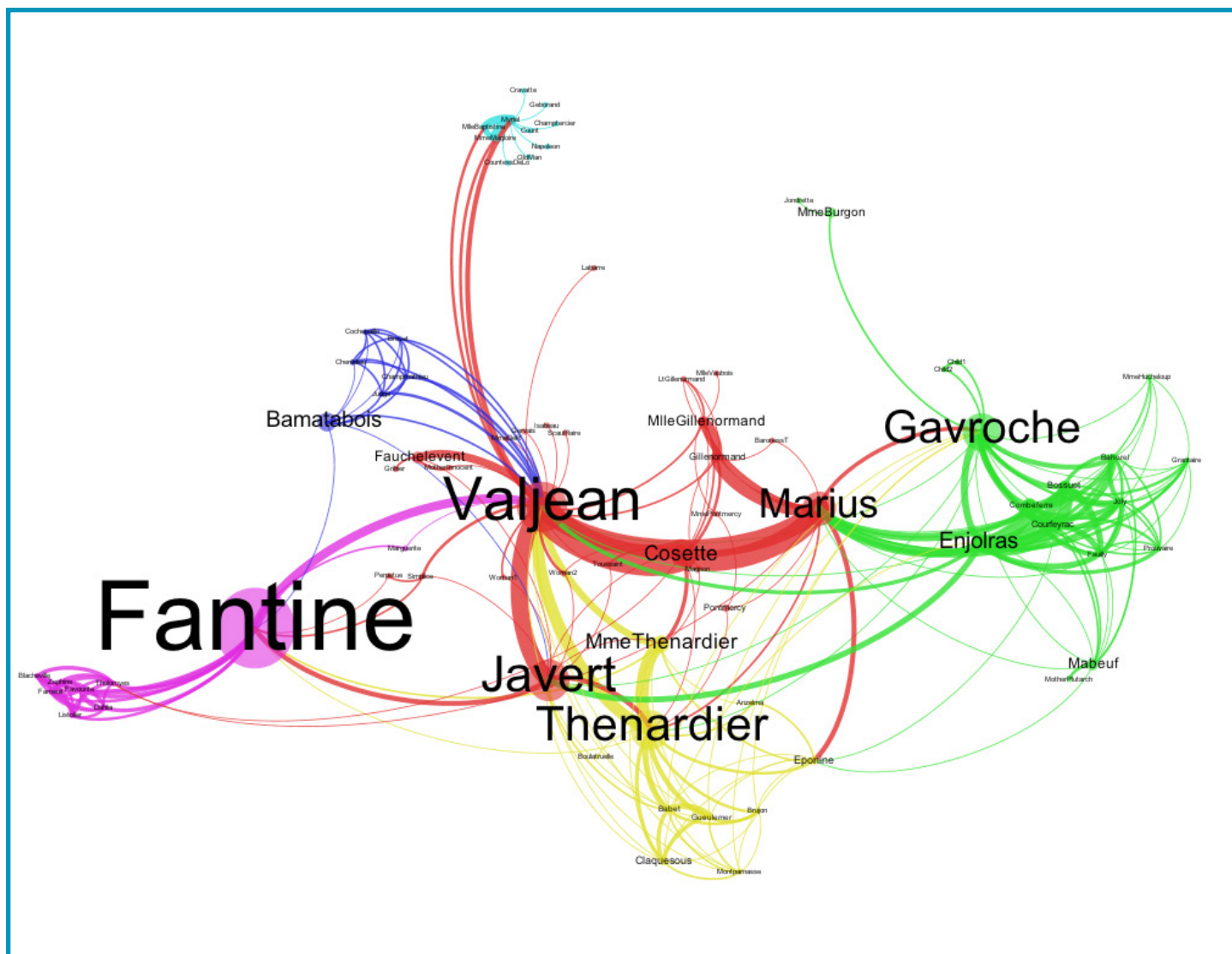


Fig. 5 – Grafo dei personaggi de "I Miserabili" (elaborazione di LabNET sulla base di dataset di Gephi)

9. Le soft skills

Come già accennato le trasformazioni in atto nel mondo del lavoro, sotto l'influsso dei processi di digitalizzazione, stanno mettendo sempre più in evidenza la necessità di possedere competenze che non hanno natura disciplinare, ovvero non sono tanto riferite a delle materie di studio, ma hanno a che fare con aspetti di tipo più attitudinale e comportamentale, esprimono in altri termini caratteristiche delle persone e loro modo di porsi.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati ricavati dall'analisi delle competenze richieste dalle aziende italiane nel 2018; si osserva subito, oltre all'importanza delle competenze informatiche e digitali, la centralità di competenze quali la capacità di comunicare, di lavorare in gruppo, di risolvere problemi, di lavorare in autonomia, di essere flessibili ed adattarsi, di applicare soluzioni innovative.

Si tratta di competenze che per lo più vengono acquisite in contesti informali, ovvero non fanno parte di processi formativi strutturati finalizzati al loro insegnamento, ma che vengono apprese spesso in

GUARDA IL WEBINAR SULLA TRASFORMAZIONE DIGITALE

In questa conferenza **Roberto Saracco** studioso dell'evoluzione della tecnologia e delle sue interazioni con economia e società, con lunga esperienza in programmi della Banca Mondiale, Telecom e a capo di **EIT Digital Italian Node**, ci aiuta a comprendere meglio le dinamiche del cambiamento, gli impatti della digitalizzazione sul mercato del lavoro e le competenze necessarie per affrontare il futuro.

Visualizza la registrazione dal minuto 11



ambiti non scolastici, tipicamente attraverso esperienze lavorative che sollecitano interazione collaborazione con altri, ma anche nel tempo libero, nella vita sociale, nel volontariato. La scuola le può tuttavia favorire, in particolare creando modelli di insegnamento e di studio che ne consentano l'emergere.

Essere consapevoli della loro importanza e porre attenzione a come cercare ogni possibile occasione per sviluppare queste competenze è ormai un elemento fondamentale del processo di ingresso nel mondo del lavoro. Le trasformazioni digitali di cui abbiamo finora parlato hanno fra le altre la ca-

ratteristica di creare contesti di lavoro sempre più dinamici e che sollecitano innovazione, capacità di analisi e diagnosi, capacità decisionali, quindi sollecitano profondamente la capacità di esprimere competenze soft.

*“Soft skills e competenze digitali
si accompagnano sempre di più
fra di loro.”*

capacità comunicative in lingua italiana	capacità comunicative in lingue straniere	capacità matematiche e informatiche	competenze digitali	capacità di applicare tecnologie "4.0"
69,9	47,0	49,6	56,7	34,2

capacità di lavorare in gruppo	capacità di risolvere problemi	capacità di lavorare in autonomia	flessibilità e adattamento	risparmio energetico e sostenibilità ambientale
85,6	78,0	82,3	94,9	77,5

applicherà soluzioni/ procedure creative e innovative	coordinerà altre persone
84,8	12,0

Fig. 6 – Dati tratti dal report EXCELSIOR di ANPAL e UNIONCAMERE 2018

10. Reputazione digitale

Sempre di più il Web sta diventando il luogo che connette persone fra di loro. Nato essenzialmente per connettere persone e contenuti prodotti da terzi, ovvero per rendere possibile il rapido reperimento di informazioni, conoscenze, contenuti di ogni genere digitalizzati e caricati online, in particolare attraverso i motori di ricerca, il Web mantiene questa caratteristica, ma si sono ampliate una serie di potenzialità le cui caratteristiche distintive risiedono nel connettere persone a oggetti e persone con persone.

L'enorme mole di contenuti prodotti non da specialisti ma dagli utenti stessi della rete, in particolare attraverso i social media, ha ulteriormente accelerato e potenziato il ruolo della rete nel connettere fra di loro le persone. Connessione che avviene attraverso diverse forme: dalla condivi-

sione di contenuti ed esperienze, alla espressione e commento di fatti, pareri, idee, notizie, ecc. ma anche lo scambio di prodotti, la vendita e acquisto di oggetti, servizi, ecc.

Come è stato osservato da più parti siamo ormai entrati nell'era della identità e della reputazione digitali, come frutto e risultato delle azioni che svolgiamo nella rete e delle continue "tracce digitali" di cui cospargiamo ogni passaggio e interazione che abbiamo online. Sistemi sempre più sofisticati di tracciamento leggono i nostri comportamenti, pesano l'affidabilità delle interazioni di acquisto e vendita, attribuiscono un valore alla capacità che abbiamo di influenzare i pareri ed i comportamenti degli altri, ecc. E-Bay ad esempio dispone di un **"reputation system"** molto sofisticato che consente di potersi fidare della transazione che abbiamo con un individuo che ci è assolutamente estraneo. Mentre nella nostra società i livelli di fiducia che tendiamo ad avere nel rapporto di frequentazione con altri tendono ad essere sempre più circoscritti alle persone che consideriamo a noi più simili e prossime, nella rete pare non abbiamo alcuna remora a fidarci e a trattenere relazioni con persone di cui conosciamo la sola identità digitale, che non necessariamente coincide con quella del mondo fisico.

Occorre quindi prestare molta attenzione ai nostri comportamenti online e alle tracce che attraverso di essi copiosamente lasciamo.

Una applicazione di soluzioni digitali online in tal senso particolarmente sensibile è l'ingresso di questi strumenti nelle pratiche utilizzate dalle aziende per reclutare e selezionare le persone da assumere. I dati riportati nella tabella che segue sono particolarmente eloquenti: le aziende fanno ormai un significativo uso di questi strumenti, in particolare sondano i profili social dei candidati per controllare che contenuti producono, che frequentazioni hanno, di che reputazione godono. Occorre avere quindi molta attenzione a che tipo di contenuti mettiamo in rete.

USO DEI SOCIAL PER OFFRIRE E TROVARE LAVORO: RECRUITER E CANDIDATI**I RECRUITER**

- Cercare candidati passivi (78,3%)
- Verificare i curricula vitae ricevuti (75,5%)
- Verificare la rete del candidato (67,1%)
- Controllare i contenuti pubblicati (57,3%)
- Monitorare la digital reputation (50,3%).

**I CANDIDATI**

- Cercare lavoro (51%)
- Diffondere il proprio curriculum vitae (50%)
- Creare o coltivare la propria rete professionale (49,2%)
- Migliorare il proprio personal branding (46,2%)
- Cercare recruiter (42,8%)
- Controllare le pagine di potenziali datori di lavoro (47%).

Fig. 7 – Utilizzo dei social nella ricerca di candidati e nella ricerca del lavoro (elaborazione di LabNET su fonti diverse)

11 . Conclusioni

Riepilogando, l'impatto della trasformazione digitale sull'educazione e formazione è un impatto diffuso e pervasivo. Poiché come abbiamo visto la grandissima maggioranza dei lavori subirà cambiamenti anche profondi legati all'utilizzo di tecnologie di di-

gitalizzazione, lo stesso non può che avvenire per quanto riguarda le discipline, i contenuti e le modalità dell'educazione e della formazione. Non si tratta di introdurre materie nuove, quanto di utilizzare le esistenti per esaltarne il contributo che possono dare alla comprensione dei fenomeni digitali e, soprattutto, favorire lo sviluppo delle competenze legate alla trasformazione del nostro modo di essere cittadini e lavoratori.