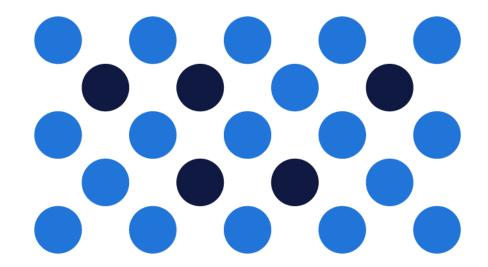
## connessioni al servizio della fruibilità.

le 100 e più professioni digitali del futuro.





Milano, novembre 2022.

#### sintesi.

La trasformazione digitale ci accompagna, in crescendo, da alcuni decenni. Con questo Rapporto, complementare al Rapporto Ocse "Skills for the Digital Transition: Assessing Recent Trends Using Big Data", abbiamo ricercato alcuni punti fermi riguardo alla direzione futura di questa trasformazione, nonché agli eventuali momenti di discontinuità e di accelerazione che coinvolgeranno le professioni. Ci focalizziamo su due megatrend: le "nuove frontiere della connettività" e la "società 5.0"; e su due motori decisivi: una cultura digitale aperta e diffusa e il ruolo indispensabile dei designers e degli integratori.

L'Unione Europea ha fornito, con l'e-CF, un quadro di riferimento preciso ed operativo delle professioni e delle competenze che consente non solo di inquadrare le professioni digitali attuali e le loro interrelazioni, ma anche i requisiti probabili di quelle future.

Abbiamo realizzato un "Repertorio aperto" di oltre 100 professioni digitali del futuro, con un focus su 10 professioni chiave e su alcune schede esemplificative della modalità di costruzione del repertorio stesso.

Nuove professioni scaturiranno da innovazioni in corso: serviranno realizzatori e programmatori di computer quantistici, esperti di organizzazione e marketing del mondo del metaverso, di "wearables", ovvero oggetti digitali che possiamo indossare. Serviranno poi esperti di attività operative a distanza nei campi più diversi come la

manifattura, la sanità, l'istruzione. Servirà la capacità di combinare hardware e software non solo come oggi nell'IOT manifatturiero, ma anche nella mobilità e in tanti altri campi. Non da ultimo saranno necessarie figure di integrazione, come i "designers" digitali, i manager con cultura trasversale, i "broker delle tecnologie", capaci di orientare le scelte di investimento e di gestione nel modo più efficace ed efficiente.

Di fronte a queste sfide c'è una drammatica scarsità di figure professionali.

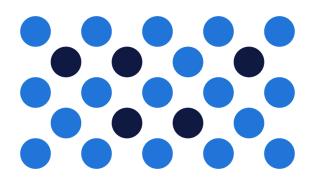
Servono più competenze a tutti i livelli: alla base, per i cittadini-utenti e i lavoratori nelle loro attività quotidiane, a livelli più impegnativi per chi opera nelle attività di "front-end", cioè in rapporto con gli utenti e il mercato, a un livello ulteriore per gli sviluppatori che lavorano dietro le quinte, il cosiddetto "back-end". Infine servono competenze per i ricercatori e gli innovatori.

Soprattutto servirà una vera cultura digitale, aggiornata e diffusa. Saper programmare in digitale copre un ampio spettro di capacità logiche, da quelle più elementari, acquisibili sin dalla scuola materna, a quelle utilizzate nelle attività avanzate di ricerca e sviluppo. Si tratta non solo di conoscere specifici linguaggi, ma di saper intervenire come utenti, razionalizzatori, produttori, creatori di oggetti e servizi.

Il carattere diffuso del digitale ne rende un determinato livello di padronanza momento fondamentale di integrazione, partecipazione sociale; soprattutto condizione per svolgere le attività lavorative. Le prove PIAAC, PISA e ultimamente INVALSI indicano però gravissime e diffuse carenze nel nostro paese proprio nella capacità di comprensione dei linguaggi e di realizzazione di operazioni logiche: meno della metà dei diplomati delle scuole risulta avere competenze di livello sufficiente. Come fare a meno di queste capacità in un futuro prossimo, in cui le cure mediche utilizzeranno congegni che potremo indossare e gli interventi specialistici si potranno realizzare a distanza? In un futuro in cui la mobilità sarà integrata e sorretta da sistemi intelligenti, in cui le operazioni quotidiane, da quelle lavorative a quelle domestiche saranno alleggerite da applicativi che parleranno tra di loro, in cui la sicurezza

informatica dipenderà in larga misura dalla nostra capacità di capire e mettere in opera presidi aggiornati?

L'offerta formativa richiede di essere ulteriormente sviluppata, ma occorre ricordare che l'Italia ha comunque, nelle scienze dell'informazione, ottime strutture di istruzione secondaria e terziaria, che risultano però sottoutilizzate. Occorre, innanzi tutto, migliorare la percezione delle professioni informatiche per stimolare la crescita del numero di coloro che scelgono di avviarsi ad una carriera nel digitale. Non da ultimo, è urgente lo sviluppo a tutto campo della formazione continua a favore dei lavoratori occupati, dei disoccupati, degli inattivi disposti a lavorare.



## indice.

8

introduzione. dal futuro che è già con noi alla corsa al futuro che verrà.

## 01

har	nnessioni in cui dware e software si mbinano.	20
1.1	le nuove frontiere delle	2

1.1		21
	connessioni. web 3.0, blockchain e oltre.	
1.2	dalle reti alle	23
	interconnessioni tra software e hardware alla	
	società 5.0.	
1.3	1.3 sotto la punta	25
	dell'iceberg. nove aree emergenti nelle	
	tecnologie e nel lavoro.	
1.4	il digitale pervasivo.	34

6

## 02

O2 superare gli ostacoli. 41 due motori di trasformazione: i designers/integratori e la cultura digitale diffusa.

Z. I	ii ruolo chiave dei	- 4∠
	"designers digitali" e in	
	senso più ampio degli	
	"integratori".	
2.2	le nuove frontiere del	42
	"digital divide". tutti	
	devono evolversi, non	
	solo i meno giovani, ma	
	anche i cosiddetti "nativi	
	digitali".	
2.3	il digitale come logica di	43
	razionalizzazione e	
	sviluppo.	
2.4	cosa vuol dire che tutti	44
	devono saper	
	programmare: dalle	

funzioni più elementari a quelle più evolute.

## 03

le professioni digitali: dal 47 quadro europeo eqf alle professioni del futuro.

3.1	quanti occupati, per quali professioni e in quali settori?	48
3.2	l'europa nelle analisi cedefop.	50
3.3	i quadri eqf, e-cf e il	52
	contributo dell'osservatorio digitale.	
3.4	inserire le nuove professioni nel quadro	55
	eqf-ecf, il caso del broker delle tecnologie.	
	delle technologie.	

04 il repertorio randstad	58
research e le professioni	
del futuro in ambito	
digitale.	

conclusioni e prospettive 74 per l'offerta di lavoro e per la formazione.

4.1	la ruota delle professioni e	59
	la conformità con gli	
	standard inapp e	
	internazionali.	
4.2	competenze abilitanti,	61
	specialistiche e	
	trasversali.	

aggiornamento, sviluppo, riconversione

professionale.
4.3 il repertorio aperto delle professioni digitali. costellazioni presenti, 63

future ed emergenti.
4.4 focus su specifiche professioni. 68

appendici.	79
арронаюн	, ,

1 .1	•	C.
hih		rafia.
		i aria.

81



## introduzione. dal futuro che è già con noi alla corsa al futuro che verrà.



"... ancelle d'oro simili in tutto a giovinette vive venivan sorreggendo il lor signore; ché vivo senso chiudon esse in petto, e hanno forza e favella, e in bei lavori instrutte son dagl'immortali Dei." (Omero, Iliade, XVIII)

"Per tutte le generazioni che ci hanno preceduto, ogniqualvolta qualcuno pensava di creare degli aiuti artificiali usando materiali esistenti, poteva solo inventare una favola o un mito. La nostra generazione è diversa."
(Brynjolfsson E.; McAfee A, The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, [9])

Questo Rapporto fa il paio con il Rapporto Ocse "Skills for the digital transition: Assessing recent trends using big data" [40], a differenza del quale l'ottica è proiettata verso le professioni che saranno rilevanti nel medio termine, nei prossimi 3-5 anni ed oltre. Certo, alcune di queste accomunano i due rapporti poiché rappresentano, in un certo senso, un futuro che è già con noi, come nel caso del "broker delle tecnologie", figura in forte crescita negli USA (dove è chiamato "technology consultant"), ma ai primordi in Italia. Un altro caso riguarda gli UX e UI designers, figure invece già presenti in



maniera significativa in Italia e destinate con ogni probabilità ad espandersi ancora e ad evolvere. Ma ci sono altri ruoli che non appaiono ancora negli annunci e nei repertori, poiché riflettono processi in fase di preindustrializzazione o di elaborazione normativa.

D'altronde, la rivoluzione tecnologica che stiamo vivendo ha caratteristiche specifiche e nuove rispetto a quelle degli ultimi tre secoli, caratteristiche che illustriamo meglio nei riquadri che seguono.

La trasformazione digitale che ci accompagna da alcuni decenni, è una rivoluzione allo stesso tempo pervasiva e che ha, insito, un processo di accelerazione nel tempo.

Le caratteristiche distintive della rivoluzione tecnologica che stiamo vivendo:

- L'ampiezza dello spettro innovativo, dai chip, ai nuovi materiali, alle biotecnologie, all'intelligenza artificiale, all'integrazione tra hardware e software, agli applicativi nei più diversi campi di attività, ... Negli ultimi vent'anni la spesa per ricerca e sviluppo ha continuato a crescere nel mondo, sia dal lato della spesa pubblica che da parte delle imprese e ha toccato l'8% del PIL nei paesi esaminati dalla World Intellectual Property Organization [63].
- L'accelerazione del cambiamento che si realizza non più nell'arco di decenni o di anni,

ma di mesi. Tre leggi sono emblematiche di questa spinta avviatasi negli anni '70 con effetti cumulativi di crescita esponenziale, con particolare riferimento al digitale:

- 1. La "legge di Moore", secondo cui la potenza dei chip raddoppia ogni 18 mesi.
- 2. La "legge di Bulte", secondo cui la quantità di dati comunicati attraverso la fibra ottica raddoppia ogni 9 mesi.
- 3. La "legge di Kryder", secondo cui la capacità di memorizzazione raddoppia ogni 15 mesi.
- La potenza d'impatto sul cambiamento stesso, sempre con riferimento al digitale, derivante dalle caratteristiche intrinseche delle reti e dell'intelligenza artificiale. Queste hanno caratteristiche che li avvicinano ai beni pubblici, come l'aria che respiriamo: i costi della loro diffusione possono essere nulli (costi marginali pari a 0) o comunque sempre più bassi e a fruibilità potenzialmente illimitata [2, 54]. Contrariamente a quanto accade per la maggior parte dei beni e servizi tradizionali, una volta che un'impresa o un'organizzazione hanno creato un sistema di connettività, può essere più costoso escludere determinati soggetti che allargarne la fruibilità ad altri.

Sono queste le caratteristiche che hanno portato Eric Brinjolfsson e Andrew Mc Afee [9] ad indicare, già dieci anni fa, dall'osservatorio del MIT, che ci troviamo in un "punto di flesso", di forte accelerazione delle trasformazioni economiche e sociali.

Langdon Morris parla, dal canto suo, dal suo osservatorio della Silicon Valley, di una "grande traslazione" [38] e ne elenca la manifestazione in 83 cambiamenti che coinvolgono l'economia nelle sue diverse articolazioni, i nostri modi di vedere il mondo

e di affrontarne le problematiche, le nostre competenze. Ne emerge una mappa di macro-fattori dirompenti.

#### Cambiano i rapporti tra le organizzazioni e all'interno dei luoghi di lavoro.

- I rapporti tra le organizzazioni diventano più ricchi di opportunità, ma anche più complessi: da modelli di integrazione verticale relativamente semplici dove i vari processi sono collegati uno ad uno in successione, dalle operazioni di base fino a quelle finali, a modelli "a pile" ("stack") dove in ogni fase sono presenti una pluralità di soggetti e di collegamenti produttivi possibili [32].
- "Innovazioni dirompenti". Gli shock innovativi creano discontinuità che rivoluzionano continuamente il mondo delle imprese e, di conseguenza, quello del lavoro. Gli effetti di nuove innovazioni possono anche manifestarsi in fasi relativamente mature di un dato ciclo innovativo e ridisegnano tutti i rapporti di mercato, in particolare tra chi ha saputo "cavalcare l'innovazione" e chi invece l'ha subita [32].
- Gli impatti sul lavoro sono profondi e richiedono grandi capacità di aggiornamento e adattamento. Emerge ovunque l'importanza di impadronirsi di linguaggi tecnici. "Imparare a programmare non serve tanto a prendere il posto di un ingegnere informatico, quanto ad imparare a ragionare in un modo molto, molto diverso" [55].

Oggi più che mai occorre saper guardare avanti con grande attenzione. Così come non si può guidare un'auto con l'occhio al solo specchietto retrovisore o ai finestrini laterali, così dobbiamo porre attenzione al futuro e ai probabili cambiamenti che ci attendono. Ciò è essenziale per chiunque si appresti a investire nel proprio capitale umano, o per qualsiasi imprenditore o dirigente che voglia dare una prospettiva a se stesso e ai suoi collaboratori.

In questo Rapporto abbiamo, a questo scopo, cercato di individuare dei punti fermi riguardo al futuro del lavoro, non soltanto nel settore digitale in senso stretto, ma anche nella pervasività che il digitale avrà sempre di più. Ne sono emersi due megatrend e due motori (immagine 1).

#### I megatrend

- Oltre il web, le connessioni e i relativi software si moltiplicano in ambiti specifici e si saldano con i prodotti fisici. Hardware e software sono concepiti e si evolvono insieme.
- 2. Oltre Industria 4.0, l'intelligenza artificiale si appresta a pervadere le società con servizi a portata delle persone: è la Società 5.0.

In questo Rapporto il lettore troverà analisi dettagliate dello sviluppo pervasivo di questi megatrend.

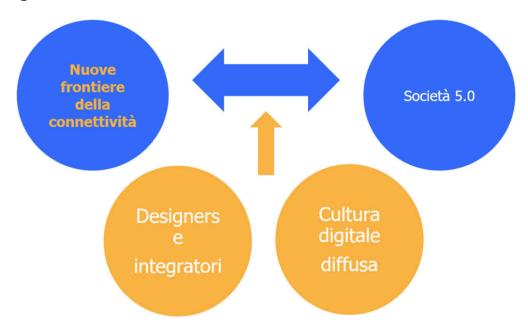
#### I motori

Individuiamo due motori delle risorse umane, senza i quali il nostro paese rischia di perdere la sfida del futuro.

 Il ruolo dei "designers" delle reti, degli oggetti e delle interconnessioni digitali e quello, simile, ma più ampio, degli "integratori", ovvero manager che devono garantire che i diversi sistemi parlino tra di loro e funzionino in maniera sinergica. 2. Una cultura digitale diffusa che si deve sviluppare dai livelli più semplici ai livelli via via più impegnativi. Saper programmare bene uno smartphone o l'applicazione di un pc significa essere più efficaci, guadagnare tempo e qualità. E poi ci sono,

nei diversi contesti, quelle soluzioni digitali più complesse che l'utente non vede, ma di cui è consapevole, così come il motore efficiente e affidabile nascosto sotto il cofano dell'auto.

## Immagine 1. Due megatrend e due motori per la digitalizzazione

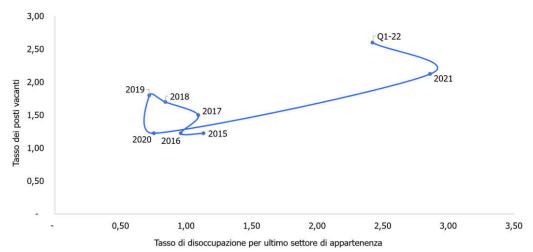


Fonte: Randstad Research.

Il Rapporto si sofferma dettagliatamente su questi aspetti.

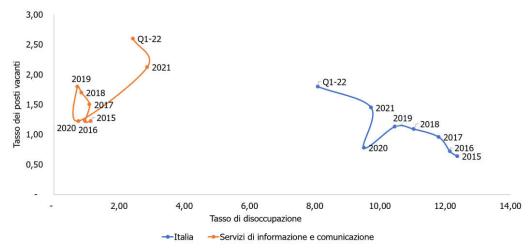
Ma abbiamo le risorse umane per affrontare queste sfide? Non abbastanza. Il mercato del lavoro del settore del digitale è caratterizzato da una elevata difficoltà di reperimento, come si evince dal grafico che segue rappresentante la curva di Beveridge per il settore informatico (grafico 1). Il livello di disoccupazione nell'ambito degli addetti al settore è molto basso, addirittura sotto l'1% nel 2019, e comunque sotto il 2,5% all'inizio del 2022. Una disoccupazione "frizionale" in termini tecnici, che può riflettere situazioni temporanee e fisiologiche, mentre i posti vacanti, che riflettono le ricerche di personale da parte dei datori di lavoro, sono in crescita.

## Grafico 1. È preoccupante oggi la difficoltà di reperimento di figure capaci di svolgere ruoli nei servizi digitali



Fonte: RCFL, 1° trimestre 2022.

## Grafico 2. La grande differenza nel matching tra la media italiana e quella del settore informatico



Fonte: RCFL, 1° trimestre 2022.

Abbiamo beneficiato di interviste ad esperti italiani ed internazionali, il cui apporto è stato

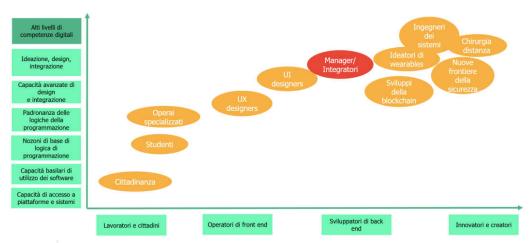
decisivo. Gli esperti hanno sottolineato l'esigenza di una cultura digitale adeguata e



diffusa tra cittadini e lavoratori. Hanno anche insistito sulle competenze più specifiche richieste, a vari livelli e secondo le diverse mansioni, dai professionisti coinvolti nel settore: operatori di "front end", in rapporto

diretto con i clienti, sviluppatori di "back end" che hanno il compito critico di disegnare i prodotti e renderli efficaci ed efficienti o innovatori che trainano il settore verso il futuro.

Grafico 3. Le attività digitali, i loro utenti, le competenze. Esempi



Fonte: Randstad Research.

Assunzioni tramite annunci o attraverso reti informali. Complementarietà tra la metodologia dei Rapporti Ocse e Randstad Research.

Riguardo la metodologia, la nostra ricerca analizza i macro-settori coinvolti nella trasformazione tecnologica, una rivoluzione che è in parte già con noi ed in parte in via di sviluppo. La nostra metodologia "mista" coinvolge su un fronte gli approcci quantitativi che analizzano le basi dati italiane ed europee e sull'altro fronte gli approcci qualitativi attraverso l'interpretazione di

interviste ad esperti e attraverso l'analisi della letteratura che tratta il futuro di web, reti, connessioni, industria e società. In questo contesto, sottolineiamo i nuovi cambiamenti nei campi sia dell'hardware che del software e soprattutto discutiamo della loro interazione.

Le interviste hanno avuto una durata complessiva di circa 45 minuti, suddivise nel seguente modo: 5 minuti di presentazione del progetto, 5 minuti per approfondire le esperienze precedenti degli intervistati, il loro ruolo attuale e le loro competenze e 35 minuti di "conversazione guidata" Q&A. Dopo l'intervista è stato redatto un promemoria con

i contenuti della stessa che viene poi inviato agli intervistati perché potessero modificare le loro risposte, inserire considerazioni dopo la rilettura e confermare la loro partecipazione a due webinar tra Randstad research e gli intervistati alla fine della fase di elaborazione delle interviste, rispettivamente per gli esperti italiani e per gli esperti internazionali. I webinar hanno consentito di sviluppare uno spazio comune in cui gli intervistati hanno discusso e sottolineato alcuni aspetti critici.

I risultati qualitativi sono una parte essenziale del rapporto anche perché permettono di dare una visione di insieme che i dati quantitativi non sono in grado di coprire. Siamo consapevoli di dover fare ulteriori progressi in merito alla definizione ex ante della qualità del campione dei partecipanti, delle eventuali limitazioni o distorsioni che possono derivare dalla posizione degli intervistati. L'efficacia del metodo dipende indubbiamente dalla rappresentatività, oltre dalla qualità dei partecipanti.

La ricerca 'sorella' di questo rapporto, l'analisi OCSE sul mercato del lavoro IT, offre invece una granularità quantitativa senza precedenti nello studio degli 'online job postings' (OJP), ovvero gli annunci di lavoro in rete, ma ha anch'essa delle lacune. Tuttavia, il ruolo dei "network di assunzione destrutturati", ovvero attraverso chiamate da reti di relazioni informali o simili, non viene preso in considerazione nell'indagine OCSE, ma, come emerso dalle nostre interviste, risulta fondamentale nel caso di tutte le ricerche di profili di programmazione backend (dalla cybersecurity alla codifica del software). In relazione a queste reti emerge con forza un fattore molto rilevante dell'attrattività delle aziende per chi cerca lavoro, i fattori "brand" e "cultura aziendale". In ogni caso il ruolo dei "network di assunzione destrutturati appare in

crescita in un un contesto in cui la domanda è così alta e la retention dei talenti è così bassa che gli OJP diventano inefficaci nel riflettere il modo in cui i trend e modelli di assunzione e recruitment operano. L'analisi qualitativa dimostra che le aziende che cercano di assumere questi ruoli hanno bisogno di canali di assunzione forti, alternativi alla pubblicazione di OJP, come network accademici/personali. Come menzionato anche dal Cedefop, "per parte delle offerte di lavoro non esistono offerte pubblicate, poiché i datori di lavoro si affidano al passaparola e ai processi di reclutamento interni". Inoltre, con la continua crescita di "scarsità di talenti, i datori di lavoro intensificheranno la ricerca nelle scuole e nelle università, rivolgendosi direttamente ai giovani" [8]. Nel caso delle startup digitali, ad esempio, sembra che per all'assunzione di una prima figura professionale senior, segua l'utilizzo prevalente del network di questa figura per attrarre direttamente gli altri candidati.

In sintesi, possiamo affermare che anche se un alto numero di annunci di lavoro è un buon indicatore della domanda di professioni e competenze specifiche, il suo peso e importanza devono ancora essere meglio accertati.

Per la nostra ricerca abbiamo voluto comunque compiere un'esplorazione negli annunci, nel nostro caso con l'utilizzo della base dati Signal per il caso Italia e con riferimento alle figure degli UX e UI designers. Infine, nel capitolo 1 approfondiamo come il tema delle competenze digitali tenda ad essere oggi affrontato solo per alcuni aspetti appariscenti, la punta di un iceberg; le future professioni e competenze e la loro evoluzione rimangono infatti, in gran parte, sott'acqua. C'è bisogno di uno sguardo sotto la superficie.

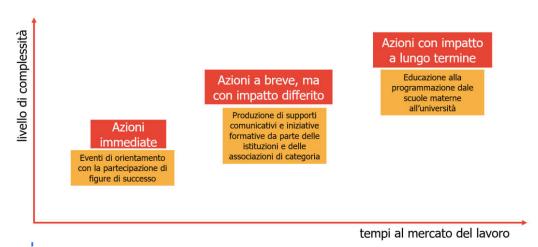
La difficoltà di reperimento è acuta in Italia, ma è presente anche in altri paesi, come sottolineato dagli esperti intervistati, come ad esempio quelli scandinavi, o la Germania [10]. Questi paesi tuttavia, oltre a mettere in atto politiche attive molto forti, hanno puntato sul lavoro immigrato qualificato, come risposta al forte problema della difficoltà di reperimento dei profili specializzati. Queste finestre non sono state ancora aperte in Italia nei modi dovuti. Eppure esiste un potenziale di lavoratori qualificati europei ed extraeuropei che rispondono alle esigenze del mercato del lavoro italiano e che sono disponibili alla mobilità, così come al lavoro da remoto, qualora l'attività da svolgere lo consenta. Tra le ragioni della scarsa attrattività delle professioni del digitale i nostri esperti ci hanno segnalato la diffusione di un'immagine sbagliata di chi lavora nel digitale. Complice un'idea un po' antiquata, alimentata da film e serie tv, gli informatici sono spesso immaginati come dei "nerd" (secchioni/"sfigati") poco socievoli. È necessario lavorare per modificare questa immagine. Ciò può avvenire in tre fasi: nell'immediato, ad esempio coinvolgendo informatici di successo in eventi di orientamento. Può avvenire anche con il coinvolgimento di istituzioni ed associazioni di categoria per intraprendere azioni con effetti nel tempo. Può avvenire altresì iniziando ad educare i bambini già dalle scuole elementare ai rudimenti della programmazione per lasciare che familiarizzino con gli strumenti, sviluppando la numeracy e la capacità di analisi e di calcolo (grafico 3).

Ma in che modo allargare l'offerta per attrarre nuovi professionisti? In primo luogo utilizzando ed ampliando i canali esistenti, la formazione continua, la formazione universitaria, gli ITS. In secondo luogo investendo nello sviluppo di nuove potenzialità, in terzo luogo con l'innovazione pura (grafico 4, che approfondiremo nel capitolo conclusivo di questo rapporto).

Certo il PNRR fa passi importanti nella direzione richiesta attraverso ingenti investimenti per un capillare sviluppo digitale. La digitalizzazione è infatti una necessità trasversale del Piano, poiché interessa molteplici aspetti: l'aggiornamento tecnologico nei processi produttivi, le infrastrutture energetiche e dei trasporti, dove i sistemi di monitoraggio con sensori e piattaforme dati rappresentano un aspetto chiave. Ma anche filiere formative, nei programmi didattici, nelle competenze di docenti e studenti, nelle funzioni amministrative. Infine la sanità, nelle infrastrutture ospedaliere, nei dispositivi medici, nelle competenze e nell'aggiornamento del personale, al fine di garantire il miglior livello di assistenza sanitaria a tutti i cittadini. Occorrerà tuttavia fare molto, molto di più.

Come rendere più attrattivo il lavoro nel settore digitale? Alcune azioni di orientamento si possono avviare subito, mentre altre, che comunque andrebbero avviate nell'immediato, richiedono impegno e tempo.

## Grafico 4. Migliorare la percezione dell'informatica e dell'informatico. Fruibilità temporale: a breve e nel tempo



Fonte: Randstad Research.

A quale platea rivolgersi per ampliare il numero di professionisti del digitale? Abbiamo individuato in primis le donne inattive, i giovani NEET, gli esodati, i disoccupati, i giovani pensionati disposti a lavorare.

#### Grafico 5. Allargamento della platea dei soggetti che possono lavorare nel settore informatico



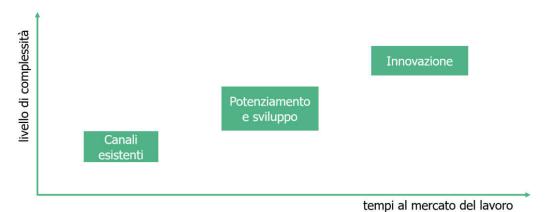
Fonte: Randstad Research.



Non da ultimo, di quali canali formativi avvalersi? Nell'immediato ci sono capacità

inutilizzate nei percorsi secondari e terziari. Nel tempo occorre svilupparne altri.

## Grafico 6. Canali formativi per allargare l'offerta: dalla capacità inutilizzata a quella da creare



Fonte: Randstad Research.

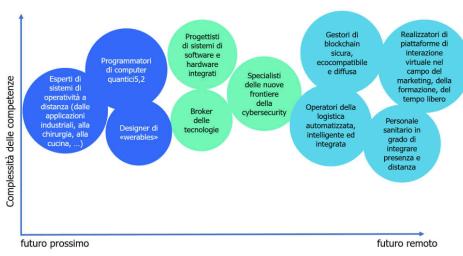
La sfida della formazione è tanto più importante che molte professioni potrebbero venir emarginate o sparire insieme alle ondate successive di innovazione digitale. La formazione continua è, in particolare, chiave per favorire le transizioni verso nuove professionalità senza penalizzare i livelli occupazionali.

Il lettore troverà il focus sulle professioni del futuro nel Capitolo 4. Tra le 100 professioni, ne abbiamo evidenziate 10 (immagine 2) che per l'importanza alle innovazioni cui sono collegate, le trasformazioni di cui potranno essere protagoniste e l'ampia gamma di attività in cui saranno coinvolte ci sono sembrate particolarmente indicative.

Il lettore troverà, inoltre, nello stesso capitolo, 10 schede esemplificative della metodologia adottata per definire le professioni digitali del futuro. Il "Repertorio Aperto" delle 100 e più professioni si trova invece nell'Appendice.

Vogliamo chiudere questa introduzione con una avvertenza. Come ci ha insegnato la rivoluzione di internet, le nuove tecnologie non sono di per sé positive. Al contrario, portano con sé rischi di applicazioni, infatuazioni, strumentalizzazioni e mode nocive. Questo Rapporto è focalizzato sul potenziale positivo delle nuove tecnologie, ma i rischi di risvolti negativi non vanno mai sottovalutati.

## Grafico 7. Le dieci professione chiave per il futuro del digitale



Fonte: Randstad Research.





01

# connessioni in cui hardware e software si combinano.

## 1.1 le nuove frontiere delle connessioni. web 3.0, blockchain e oltre.

Le nuove frontiere delle connessioni coinvolgono un amplissimo ventaglio di utenti e professionisti.

Pensiamo, per esempio, al caso dei SaaS (Software as a Service, software come servizio). Si tratta di applicativi residenti su Cloud, cioè su server remoti, e che consentono ad una determinata organizzazione e ai suoi professionisti di accedere in maniera combinata ad una serie di funzionalità. Capacità digitali sono di conseguenza ormai essenziali a tutti i livelli, con ruoli non limitati ai soli specialisti IT, ovvero digitali, e marciano di pari passo con sistemi sempre più potenti ed efficaci [36].

Altri casi con cui specialisti digitali e anche lavoratori e professionisti in senso più ampio si confrontano oggi e si confronteranno sempre di più riguardano per esempio la Blockchain e tutta una serie di sviluppi sintetizzati nel concetto di "Web 3.0".

La blockchain è un sistema digitale per la catalogazione di transazioni registrate in più posti contemporaneamente e collegate da una catena condivisa e sincronizzata. I cosiddetti 'distributed ledger' (registri delocalizzati), automatizzano le transazioni e, al contempo e stante il rispetto di determinate procedure, consentono di conservarne i registri in maniera sicura.

La tecnologia blockchain è stata collegata alle origini delle monete digitali, ma "si è allargata fino a rappresentare il cuore del movimento che adesso conosciamo come Web3" [61]. Del resto, il termine Web 3.0 è stato coniato dal fondatore della moneta digitale Ethereum, Gavin Wood che ha evidenziato come la tecnologia blockchain rappresenti una vera e propria rivoluzione nelle modalità di registrazione e conservazione [4].

L'utilità della blockchain va ben oltre l'utilizzo per le monete digitali. Il fatto di registrare in automatico una sequenza di dati e di poterli confrontare in maniera leggibile e non modificabile introduce un potenziale sistema molto economico di controllo e garanzia in una molteplicità di ambiti. La funzione originaria di registrazione di un contabile, di un notaio o di un intermediario bancario viene incorporata in processi digitali, portando nel tempo queste stesse figure non tanto a scomparire, ma a trasformare profondamente i loro ruoli e il loro modo di operare. Si tratta dunque effettivamente di una rivoluzione, con riferimento rispetto, per esempio al sistema contabile della partita doppia. Al contempo si aprono nuovi campi di applicazione dei sistemi di registrazione certificati, dalle filiere produttive, ai circuiti dell'economia digitale e sostenibile, alla registrazione delle opere dell'ingegno traverso i cosiddetti NFT (non fungible tokens, ovvero certificazioni di diritti non riproducibili o alterabili da terzi).

Mentre chiunque può leggere e anche scrivere dati in una blockchain che consenta l'accesso ad un determinato pubblico, nessuno può modificare o distruggere i dati una volta scritti con blockchain.

Web 3.0 è associato alla realizzazione di reti decentrate nelle quali i registri realizzati con la tecnologia blockchain svolgono un ruolo importante.



### Il "web 3.0" e la sfida della sostenibilità

I consumatori di oggi sono sempre più consci dell'impatto delle loro azioni sull'ambiente e della necessità di dare priorità all'acquisto di prodotti e servizi che rispondano ad un criterio di circolarità, nell'ambito di un mondo che non può più prescindere dal concetto di sostenibilità ecologica per garantire la sua stessa sopravvivenza.

"La sostenibilità non è più un optional per le aziende, anzi è diventata un asset strategico per quelle imprese che oggi vogliono sviluppare una visione a lungo termine" [6]. Gli sviluppi di tecnologie sostenibili nel contesto di Industry 4.0 giocano un ruolo importante per rendere l'economia coerente con criteri eco-friendly (eco-consci). Queste tecnologie permettono l'efficientamento dei processi sia produttivi che organizzativi e contemporaneamente la decentralizzazione dei servizi. L'obiettivo di un mondo e di un'economia sostenibili è il criterio che dovrà guidare lo sviluppo e gli applicativi delle tecnologie abilitanti. Bisognerà creare dei dispositivi hardware, anche noti come macchine intelligenti, supportati da software, che siano in grado di ridurre i consumi e allo stesso tempo siano efficienti e capaci di razionalizzare. Al riguardo, la tracciabilità consentita dalla blockchain svolge e svolgerà un ruolo centrale.

I sistemi peer-to-peer (da pari a-pari) e il web decentralizzato 3.0 permettono una maggiore sostenibilità economica in un contesto in cui le aziende siano consapevoli delle loro emissioni e abbiano la volontà di ridurle. Permettono di tracciare le materie prime con cui un bene viene realizzato, il suo dispendio energetico e le sue modalità di smaltimento attraverso tecnologie trasparenti in blockchain. Tuttavia gli sviluppi che le

tecnologie blockchain e il web 3.0 esteso e decentrato consentono non comportano in automatico né trasparenza né sostenibilità. Bitcoin e le criptovalute fondate sulla blockchain vengono spesso citate come un metodo di pagamento inquinante, visto l'uso intensivo di server utilizzati per garantire la veridicità e l'unicità delle transazioni e dei relativi registri elettronici. Il recente passaggio di Ethereum da una tecnologia di certificazione basata su cosiddetto proof of work (selezione dei certificatori attraverso giochi matematici in modo da vanificare strategie di hacking) a sistemi di proof of stake (dove i partecipanti devono dimostrare di avere interessi in gioco) è indicativo dell'ineluttabilità di processi tendenti ad una maggiore sostenibilità [11]. Nella stessa prospettiva, secondo studi del Fondo Monetario Internazionale, "alcune opzioni di progettazione implementate dai crypto asset possono consentire una maggiore efficienza energetica rispetto all'attuale sistema di pagamento" [3]. Sistemi bancari centralizzati, attraverso tecnologie innovative di blockchain, potrebbero rendere più efficiente l'uso dell'energia rispetto ai

Gli sviluppi Web 3.0 nel campo delle tecnologie avanzate e degli applicativi sostenibili, portano a inevitabili dibattiti ideologici che si concentrano nella discussione sulla centralizzazione e/o decentralizzazione che il concetto stesso comporta. L'analisi di tecnologie e applicativi dimostra che la dicotomia tra i due poli non è necessariamente alternativa, ma piuttosto complementare. Un web decentralizzato può dare certamente più controllo all'utente, ma una soluzione centralizzata (pensiamo ad integratori e designer) è necessaria per il suo sviluppo e applicazione. La questione della

sistemi di pagamento correnti.



centralizzazione/decentralizzazione ha anche risvolti inaspettati

Infatti, anche giganti della tecnologia stanno investendo proprio su queste innovazioni che, secondo una certa retorica, potrebbero scardinare il loro controllo e le loro azioni potenzialmente monopolistiche. Alla lettera, Web 3.0 sembra essere un trend antitetico ai passi che le grandi imprese tecnologiche nell'ultimo ventennio hanno intrapreso per monetizzare informazioni, ma come propone Ernest Hemingway nella sua metafora dell'iceberg, ripresa più volte in questo rapporto, la punta fa intravedere all'osservatore attento tutta la complessità e l'importanza della parte meno visibile.

Le innovazioni in corso e che discutiamo qui di seguito, dall'intelligenza artificiale (AI) al Machine Learning (ML), alla robotica avanzata, passando per computer quantistici e metaverso, ci fanno presumere che si possa andare ben oltre l'affermazione che i lavori del futuro saranno molto diversi da quelli attuali. Abbiamo appigli abbastanza specifici per cercare di inquadrare alcuni lavori chiave di domani.

## 1.2 dalle reti alle interconnessioni tra software e hardware alla società 5.0.

Nell'ormai lontano 1996, il lungimirante Manuel Castells, nella sua tesi "The rise of the Network Society", che tratta appunto queste transizioni epocali, ha scritto: "Nel modo di sviluppo industriale, la principale fonte di produttività risiede nell'introduzione di nuove fonti di energia e nella capacità di decentralizzare l'uso dell'energia in tutti i processi di produzione [...]. Nel nuovo modo di sviluppo informazionale la fonte di produttività risiede nella tecnologia di generazione della conoscenza, di elaborazione dell'informazione e di simbolizzazione [...] ciò che è caratteristico del modo di sviluppo informazionale è l'azione della conoscenza sulla conoscenza stessa come principale fonte di produttività [12]".

Oggi, l'interazione tra hardware e software sta rendendo le tecnologie digitali sempre più accessibili, abbattendo i costi e talvolta anche i digital divide. Un digitale che pervade e prolifera in tutti gli aspetti del mondo del lavoro è il futuro che è già con noi.

Siamo abituati a pensare che ci sia l'hardware" (la macchine) da una parte e il "software" (i programmi) dall'altra. Oggi non è più così. Le macchine vengono disegnate in funzione dei programmi e viceversa. Questi sviluppi rivoluzioneranno, una società su di un orizzonte che definiamo come 5.0. Le nuove frontiere del digitale non sono solo del web, ma di reti/connessioni/servizi.

Se l'Industria 3.0 consisteva nell'applicazione di computer e automazione nell'industria, con l'Industria 4.0 siamo passati a sistemi cibernetici collegati applicati alla produzione: Internet of Things (internet delle cose), smart manufacturing (produzione intelligente), cloud computing e robotica con Al avanzata. Società 5.0 rappresenta, al tempo stesso l'estensione e l'approfondimento di questi sviluppi alla società in senso ampio.

Infatti, non solo nell'industria, ma anche per utenti o consumatori, l'interazione fra software e hardware produce nuova modalità



di personalizzazione applicabili in diversi contesti: sanità, intrattenimento, formazione per menzionare alcune applicazioni. Le possibilità di trasformazione della struttura della società proprio grazie all'uso di queste tecnologie saranno il filo conduttore dei prossimi anni per fornire e far usufruire di strumenti, oggetti e servizi personalizzati e orientati ai bisogni dei singoli e delle comunità. Interconnessioni sempre più avanzate fra hardware e software aprono alla società possibilità fino a poco tempo fa inimmaginabili.

#### "Societa 5.0", ideologia o rivoluzione tecnoumanistica?

La società 5.0 che si prospetta viene definita come "umanesimo tecnologico". Una rivoluzione che porterà da applicativi prevalentemente manifatturieri, caratterizzati come industry 4.0, verso il servizio alle persone e alle comunità in una miriade di campi: sanità, mobilità, istruzione, lavoro, tempo libero, ma non solo. L'espressione Società 5.0 è stata coniata dal governo Giapponese nel 2017 per il progetto di creazione di una "super smart society" che possa far fronte all'incrocio di alcune sfide importanti quanti difficili da affrontare, in particolare si pensi alll'analfabetismo tecnologico, alle sfide di una società sempre più anziana e al problema della sostenibilità ambientale [60]. La visione futuribile di questo termine propone un sistema sostenibile, inclusivo e spinto dalla trasformazione digitale nei campi di data analytics, AI, IoT e automatizzazione avanzata. L'obiettivo di

questa rivoluzione tecnologica è chiaro: creare una nuova sfera tecnologica che sia incentrata sui bisogni dell'utente e integrata con lo spazio fisico. Come nel caso di Web 3.0 (o nuove frontiere della connettività), il concetto di Società 5.0 è spesso offuscato dalle ideologie. Anche nel caso di Società 5.0, riteniamo che sia molto più importante identificare le tecnologie che la caratterizzano e gli ostacoli che essa deve superare piuttosto che soffermarsi sul dibattito politico che si è creato sempre intorno ai nuovi trend. La digitalizzazione in sé è un fenomeno sociale, ma lo studio del fenomeno stesso ha appunto lo scopo di dissipare qualsiasi ideologia sottostante.

Anche nel contesto di Società 5.0 il ruolo di designers ed integratori si impone come chiave di volta verso una rivoluzione "buona" del digitale. Una rivoluzione per il mondo del lavoro, con tecnologie che lo proiettino verso un futuro migliore per la vita di tutti. Indubbiamente, "IoT, Big Data, Intelligenza Artificiale possono essere gli strumenti per migliorare la qualità della vita e, in fin dei conti, per rendere l'esistenza sempre più umana" [26]. In questo contesto futuribile, il concetto di sostenibilità, è essenziale e rende inoltre evidente come lo sviluppo di una società tecnologicamente avanzata sia anche una questione politico-civica. Per la realizzazione degli obiettivi di una super smart society è necessaria una forte spinta sia dal settore pubblico, con investimenti per sostenere la cultura digitale della popolazione, che dal lato privato, con formazione intensiva nell'ottica dell'ottimizzazione della utilità e fruibilità del rapporto fra macchine e lavoratori.



#### 1.3 sotto la punta dell'iceberg. nove aree emergenti nelle tecnologie e nel lavoro.

Secondo un'indagine del World Economic Forum [62] effettuata su un campione di aziende italiane, gli esperti di Intelligenza Artificiale in generale, e quelli specifici di Machine Learning e di IoT si collocano rispettivamente in prima, seconda e terza posizione tra le professioni più richieste.

Sono tra le figure di cui parleremo qui di seguito. Per capirne allo stesso tempo l'importanza e la complessità ci sembra pertinente la metafora dell'iceberg, che approfondiamo nella sezione 1.4.2. Molti riferimenti e dibattiti che ci consentono di inquadrare la natura e l'importanza di nuove tecnologie, ci fanno vedere la punta dell'iceberg e intuire quanto c'è sotto: una parte molto più grande.

Premettiamo che l'intelligenza artificiale (Al, Artificial Intelligence) è un "ramo

## Immagine 2. La metafora dell'iceberg: essere essenziali, ma non tralasciare le cose importanti sotto la punta



La dignità del movimento di un iceberg è dovuta al fatto che solo un ottavo di esso è al di sopra dell'acqua [...]. [Ma] se tralasci o salti qualcosa perché non la conosci, la storia sarà priva di valore.

Ernest Hemingway.

Fonte: Randstad Research.

dell'informatica il cui scopo è l'implementazione di calcoli matematici che, tramite un meccanismo di autoapprendimento, simulano la capacità analitica e decisionale tipica dell'essere umano" [58]. Nonostante gli sviluppi finora raggiunti dall'Al esemplificati dai suoi applicativi correnti, dal virtual assistant/chatbot che tutti abbiamo a disposizione sul nostro smartphone a tecnologie più evolute come il natural language processing (NLP) o il data processing, nella gran parte dei casi, l'Al è



ancora in via di pre-industrializzazione e non ha ancora espresso le sue potenzialità che si prospettano nel futuro prossimo e a lungo termine. Si parla pertanto del concetto di "narrow AI" (AI ristretto), in quanto l'attuale capacità delle macchine intelligenti di risolvere problemi specifici in modo adeguato non prevede che la macchina, di fronte alla soluzione di dinamiche nuove, lo faccia in mancanza totale di 'input' umano [5].

#### 1.3.1 il machine learning, strumento di punta dell'intelligenza artificiale.

Il machine learning (ML) è un sistema di apprendimento automatico e rappresenta una sottocategoria complessa e avanzata dell'intelligenza artificiale. Attraverso di essa un'applicazione riesce a riconoscere determinati modelli tramite i dati e ad apprenderne continuamente le evoluzioni per trarne indicazioni ed effettuare previsioni senza che sia necessario di volta in volta una specifica azione di programmazione. Una delle tecnologie sottostanti il machine learning è rappresentata dalle reti neurali (Neural Networks).

Il machine learning consente di gestire enormi volumi di dati in maniera veloce e tale da consentire a "dispositivi intelligenti" di elaborare programmi complessi come quelli che sorreggono le grandi infrastrutture delle energie e dei trasporti e di dare risposte in tempo reale. Il machine learning è alla base del funzionamento di tecnologie che discutiamo qui di seguito [53].

#### 1.3.2 la diffusione dell'iot.

L'internet delle cose, il cosiddetto l'IoT (Internet of Things, ovvero Internet degli oggetti), identifica la sempre maggiore quantità di dispositivi attualmente interconnessi ed in comunicazione attraverso il cloud. Dagli ambienti di industria 4.0, ai wearables, agli elettrodomestici, ai sistemi per le case intelligenti, all'automotive, l'IoT, sfruttando i chip a basso costo e la banda ultralarga, raccoglie una grande mole di dati che poi permettono di rispondere alle esigenze di utenti e consumatori in modo sempre più avanzato, proattivo, predittivo e quindi sempre più personalizzato.

#### IOT, il caso UNOX

UNOX, azienda leader nella progettazione, produzione e vendita di forni professionali per i settori della ristorazione, del retail, della pasticceria e della panificazione. Un tempo con dipendenti prevalentemente nella meccanica, grazie a forti investimenti in innovazione e ricerca ha ora aumentato notevolmente il numero dei dipendenti che si occupano di intelligenza artificiale, marketing, logistica, innovazione. Da anni utilizza le tecnologie loT per migliorare qualità, costi e tempi dei suoi prodotti e processi.

La società, con sede a Cadoneghe (PD), è diventata negli anni il primo produttore di forni professionali per numero di pezzi venduti nel mondo.

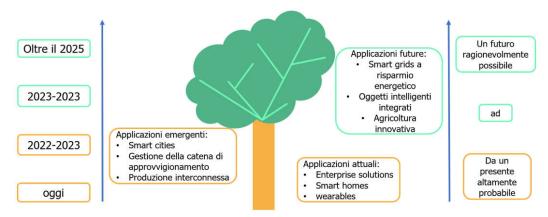
Fiore all'occhiello dell'ultima produzione è il Data Driven Cooking (DDC), tra i migliori risultati degli sforzi di UNOX profusi nella digitalizzazione di prodotto. Lanciato nel 2017 rappresenta il denominatore comune per nuovi modelli di business. DDC permette di controllare il funzionamento di tutti i propri forni da remoto, in qualsiasi momento, ovunque. Monitora le condizioni operative in tempo reale, consente di prevenire eventuali malfunzionamenti, trasforma i dati di consumo in utili suggerimenti al cliente per correggere e migliorarne l'utilizzo. Non

rappresenta solo uno strumento di monitoraggio, ma un vero e proprio "coach" che grazie all'analisi delle telemetrie e dei feedback continui all'utente, consente di sfruttare a pieno le potenzialità dell'attrezzatura e di ottenere un più rapido ritorno del proprio investimento.

In un'epoca delicata e incerta come questa, l'interconnessione dei dispositivi e la capacità di programmarli da remoto hanno permesso di facilitare molti clienti nel percorso di adattare le nuove necessità emergenti senza stravolgere i propri processi.

(Fonte: unox.it).

## Immagine 3. L'albero dei futuri e presenti applicativi delle tecnologie dirompenti: IoT



Fonte: Randstad Research.

Macchine concepite per l'IOT sono la nuova frontiera dell'interconnessione tra hardware e software. I numeri sono significativi: nel 2020 per la prima volta nella storia della rivoluzione digitale, le connessioni di dispositivi via Internet of Things (IoT), come per esempio auto, smart devices e macchine intelligenti industriali connesse hanno superato le connessioni non cibernetiche, come telefonini e computer non interconnessi [56].

L'IoT è tanto ampio quanto complesso per diverse ragioni ed è l'ombrello sotto il quale si integreranno nel mondo del lavoro futuro tutti gli aspetti legati allo storage, all'utilizzo e alla condivisione di dati. Questo fenomeno di sempre più rapidi e importanti flussi di dati mette ancor più in luce e fa diventare più pressante il problema delle sfide alla sicurezza informatica che affrontiamo nel prossimo paragrafo.

#### 1.3.3 i "wearables" (oggetti digitali indossabili).

Come nel caso dell'interconnessione IoT, le prime tecnologie cloud applicate agli "indossabili" rendono possibile la trasmissione di dati attraverso tecnologie innovative e rappresentano un pezzo di futuro che è già con noi.



In particolare, i wearables aprono una nuova frontiera nel campo sanitario che va oltre i sistemi di diagnosi contemporanei effettuati attraverso macchine e sistemi intelligenti che utilizzano sensori indossabili, con tutti gli stretti criteri e problematiche di privacy che comportano e caratterizzano [37].

La prospettiva di un futuro guidato dall'Al attraverso hardware intelligente apre le porte a diagnosi precise a costo zero e rivoluzionerà il settore sanitario su molteplici fronti.

Gli "indossabili", hanno il potenziale di cambiare totalmente il settore della sanità, portando ad efficientamento dal punto di vista sia dei costi che dell'ottimizzazione dei servizi. È già una realtà molto diffusa l'utilizzo di smartwatch che grazie a sensori, attuatori e software in cloud consentono la raccolta di una miriade di dati su salute, performance e monitoraggio dell'utente. Per quanto riguarda i progetti di "digital care" (assistenza sanitaria digitale) attraverso servizi ed applicativi software rivolti a curare e monitorare il paziente riducendo così ospedalizzazioni o semplicemente la gravità degli stati di malattia, già più di 250 applicativi software sono attualmente in via di preindustrializzazione, il 60% dei quali è già presente sul mercato commerciale [31]. Un indossabile è solo la punta dell'iceberg. Sotto la punta, ci sono le infrastrutture della diagnostica e delle cure a distanza ed anche tutta l'attività di ricerca e sviluppo destinata a rivoluzionare significativamente il settore.

L'estrema quantità di dati granulari che attraverso gli "indossabili" possono essere raccolti non può essere gestita nella sua complessità da un solo medico, ma può essere ri-digerita da un software AI e messa al suo servizio.

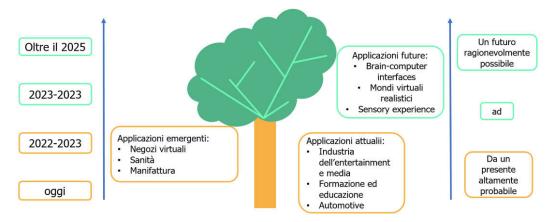
Questo cambiamento è un aspetto fondamentale della Società 5.0. Tale modalità di personalizzazione è applicabile ad altri settori economici e sociali e quindi le possibilità di trasformazione della struttura della società proprio grazie all'uso di queste tecnologie sono innumerevoli e caratterizzeranno i prossimi anni.

#### 1.3.4 gli sviluppi della realtà virtuale.

La realtà virtuale o VR (Virtual Reality) rappresenta la simulazione di contesti reali attraverso l'aiuto di interfacce virtuali. Si può dire che consente la percezione o sensazione di essere in un mondo reale senza esservi veramente. In questo contesto la tecnologia si sta spingendo sempre più avanti nel creare spazi capaci di simulare la realtà in maniera sempre più convincente attraverso degli applicativi utilizzabili sia nel mondo del lavoro che nella vita quotidiana come esemplificati nel grafico seguente.

Ci sono vari orizzonti su cui si affacciano gli alberi delle innovazioni. Una foresta ricca di possibilità che illustra un presente attualmente realizzabile e un futuro possibile. Gli esperti ci hanno per esempio che oggi la realtà virtuale è utilizzata per fare formazione avanzata ai futuri palombari che dovranno compiere saldature e operazioni di metalmeccanica subacquea a profondità superiori ai 50 m, prima di passare alle immersioni effettive. O, ancora, sarà possibile per un medico imparare a compiere un certo intervento prima di effettuarlo nella realtà grazie all'immersività e replicabilità di un esperienza virtuale? Per alcuni lo è già!

## Immagine 4. L'albero dei futuri e presenti applicativi delle tecnologie dirompenti: realtà virtuale



Fonte: Randstad Research.

Nonostante gli sviluppi emergenti e futuribili nel campo VR molti sono ancora scettici sulla loro applicabilità. Al proposito, gli attuali alti costi di implementazione fanno sì che le aziende adottino queste tecnologie solo quando c'è un grosso vantaggio utilitaristico in termini di massimizzazione della produttività e/o riduzione dei costi. Senz'altro, questo è vero oggi, ma è chiaro che, con il passare del tempo e lo sviluppo di applicativi VR sempre meno costosi, gli applicativi cresceranno esponenzialmente e saranno adottati sempre di più in molteplici campi.

#### Applicativi VR nel mondo del lavoro, da HR a sanità

Gli applicativi VR e AR (realtà aumentata), nel caso dell'industria HR spaziano dall'onboarding di nuovi dipendenti, ai

colloqui con candidati, alla valutazione dei dipendenti e, in generale, prevedono la possibilità di verificare le soft skills, la comunicazione e il lavoro di squadra. Si possono facilmente verificare i criteri tecnici e di base dei candidati attraverso l'analisi delle esperienze passate e in generale del curriculum vitae di una persona, ma la VR certamente aiuta nel definire ed identificare le soft skills, quali la comunicazione, i tratti empatici e il comportamento all'interno di un team, rendendo pratico e "simulabile" il processo dei colloqui di lavoro. Gli applicativi di tecnologie VR costituiscono la nuova frontiera delle attività dei dipartimenti risorse umane (HR), ma non solo. Le tecnologie connesse al VR, che in pratica si basano sull'intersezione di software avanzati e wearables intelligenti che li supportano, sono già presenti e in via di sviluppo nel campo della sanità. Pfizer, per esempio, sta studiando

l'uso di questi applicativi innovativi per applicarli alla riabilitazione e all'esercizio per i pazienti. La diffusione di questi applicativi, sia emergenti che già in via di preindustrializzazione, continuerà a crescere e permeerà il Web 3.0 all'interno della nuova Società 5.0 sempre più connessa, interattiva e a portata dell'user e delle aziende.

#### 1.3.5 il metaverso e gli nft.

Anche il metaverso, o "metaverse" in inglese, è difficile da definire ed ancora in via di sviluppo. Si tratta di un tipo di iterazione forse più avanzata e futuristica di un universo virtuale dove gli utenti agiscono in uno spazio cyber. Senz'altro, c'è una sovrapposizione con la realtà virtuale (VR) ma i due fenomeni non coincidono. In tal senso, quando ci riferiamo a metaverso, le tecnologie VR sono la primaria tecnologia abilitante che permette il suo sviluppo. Gli NFT invece, o non-fungibletokens, cioè "certificati digitali", attestano che un certo prodotto di proprietà virtuale sia unico ed originale. In un contesto dove il metaverso attraverso tecnologie VR è in gran crescita, gli NFT stanno prendendo sempre più prepotentemente la scena.

Il metaverso è un caso futuribile di cambiamento nella struttura della società attraverso un Web 3.0 abilitato da tecnologie hardware e software dirompenti ormai impresso nell'immaginario collettivo. Mentre Web 3.0 è un termine coniato da un leader nel campo delle monete digitali, la notorietà del concetto di Metaverso è invece dovuta al leader di Facebook, Mark Zuckerberg, che recentemente ha cambiato in Meta il nome del gigante della Silicon Valley [59]. Nonostante il clamore che circonda questo concetto di Metaverso è necessaria la sua demistificazione per meglio comprenderlo e renderlo attuabile.

Gli scettici rispetto al diffondersi della applicabilità di questa nuova tecnologia sono tanti e continuano a considerare le esperienze face-to-face come incomparabilmente migliori rispetto ad una esperienza virtuale. Un hub per meeting ad esperienza totalmente immersiva, integrata con il VR/AR, non è per loro efficace come una esperienza di interazione umana. Forse le tecnologie non sono, allo stato attuale, ancora abbastanza evolute per convincere lo zoccolo duro che resiste ai cambiamenti. In effetti, questi sviluppi sono ancora in fase di preindustrializzazione, ma nonostante ciò, il Metaverso già mostra le sue grandi possibilità di utilizzo sia in contesti sociali, per gli user, che economici, per le aziende. Bloomberg proietta una quota di mercato futura del Metaverso con potenzialità di quasi 800 miliardi di dollari per il 2024 [32].

Come i computer quantistici e la diffusione dell'IOT per esempio, il Metaverso avrà, anch'esso, un importante impatto su alcune professioni chiave del digitale. Per citarne alcune, l'Al specialists, il customer experience e NLP specialists e gli UX e UI designers. Ci sono già settori, come la moda e l'arte, che stanno largamente adattando le tecnologie di universi digitali per esporre, mercificare e vendere prodotti digitali. Questi sviluppi sono supportati dagli NFT (Non-Fungible-Token), cioè le certificazioni di autenticità ottenute grazie alla catena di blockchain, precedentemente descritta, che crea valore monetario per "asset" (armi, terra, oggetti, ecc) che vengono poi visualizzati, utilizzati e rivenduti in un contesto totalmente digitale. Questa è solo la punta dell'iceberg: il Metaverso come funzione integrata con hardware VR/AR, ha un numero di applicativi nei campi professionali del retail, dell'hospitality, del training e del marketing.



Il Metaverso sarà forse il nuovo "status symbol", così come avere un bell'orologio al polso o una bella auto in garage: in futuro dovremmo possederli anche in forma digitale? Varie aziende, dai social network al gaming, sono in corsa per radunare soggetti con competenze tecniche e tecnologiche capaci di sviluppare questo universo digitale [59]. I processi rivoluzionari che ci hanno portato dal Web 1.0 al Web 3.0, e quindi da una visione di CX (customer experience)/ esperienza dell'utente, ad una di esperienza totale in un contesto immersivo. Si va quindi verso uno sviluppo che ci porterà chiaramente verso una personalizzazione completa, guidata da software ed AI, supportati da sviluppi hardware studiati per una Società olisticamente 5.0.

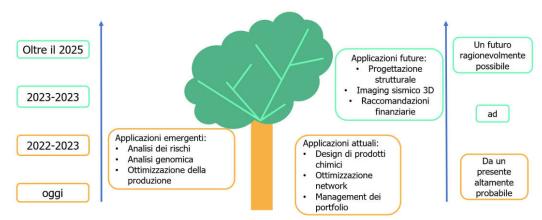
#### 1.3.6 i computer quantistici.

Per un futuro sempre più interconnesso servono hardware tecnologicamente avanzati

capaci di amplificare le capacità di calcolo. Uno degli sviluppi contemporanei che si muove in tal senso è quello dei computer quantistici. In parole povere, questa tecnologia sfrutta i fenomeni della fisica quantistica per andare oltre i bit 1-0 utilizzati dai correnti sistemi ICT, attraverso qubit sovrapposti [27]. Questo sviluppo, se propriamente portato a mercato e commercializzato, sarà estremamente innovativo nei suoi applicativi pratici sia di business che di ricerca e uso personale. I computer quantistici si distinguono da quelli correnti per le caratteristiche di hardware e di software. La loro sperimentazione è in fase avanzata nei campi evidenziati nel seguente grafico.

Per ora, questi sviluppi sono largamente in fase di pre-industrializzazione, ma i fattori che ne spingono la crescita (anche come applicativi futuribili), sono già una realtà sia

### Immagine 5. L'albero dei futuri e presenti applicativi delle tecnologie dirompenti: computer quantistici



Fonte: Randstad Research.



nel mondo della ricerca che nell'industria. Risolvere problemi sempre più complessi e con sempre più variabili sta diventando lo status quo della ricerca e sviluppo ICT. Questo è vero sia nel caso del modelling di agenti chimici come nella pianificazione di filiere globali di produzione e di approvvigionamento sempre più complesse.

I computer quantistici promettono di superare molti dei limiti dei computer e supercomputer che sono oggi nelle mani di scienziati, ricercatori e dell'industria. I computer quantistici possiedono già vari applicativi in numerosi campi. Già oggi, questa tecnologia è sperimentata e comincia ad essere applicata nei settori della sanità, della chimica e nei modelli predittivi della finanza (fintech). Le milioni di combinazioni possibili eseguite da questi modelli, che siano chimici o simulazioni di trading sul mercato azionario, non sarebbero possibili con i tradizionali bit visto che la memoria di tali tecnologie ormai diffuse è limitata rispetto alle nuove esigenze. In un futuro ragionevolmente possibile, questa tecnologia sarà la nuova frontiera dell'hardware, in grado di supportare le necessità computazionali di nuovi software sviluppati attraverso AI e Machine learning (ML). Tutto ciò darà vita ad un nuovo modello di società, lavoro e di interazione dell'user con la tecnologia.

#### 1.3.7 le nuove frontiere della robotica.

Le nuove frontiere della robotica sono la chiave di volta dello sviluppo di una nuova manifattura, con reti/connessioni/servizi a portata dell'utente e con un occhio verso la sostenibilità. L'intrecciarsi di questi elementi ci spingerà verso una serie di cambiamenti da non sottovalutare, come quelli che hanno dato forma all'Industria 4.0 che è in buona parte ancora in via di evoluzione. I sistemi di

produzione e le filiere, spinti dal concetto di Industria 4.0 di sistemi cibernetici interconnessi, saranno quanto mai il soggetto degli sviluppi tecnologici del futuro e di conseguenza questo impatterà enormemente il mondo del lavoro per milioni di persone. Il mondo industriale che ha conosciuto la rivoluzione avvenuta attraverso l'automazione dei processi comincia a conoscere una nuova era attraverso la trasformazione digitale che avrà un impatto davvero dirompente. Questo grazie all'inserimento di sistemi cibernetici collegati attraverso la diffusione di IoT che operano sempre più in un modo autonomo in cui la figura del lavoratore prende un nuovo ruolo.

Spesso queste dinamiche, anch'esse cariche di ideologia, vengono semplificate come un rischio per i posti di lavoro nel settore produttivo. In realtà, se guardiamo sotto la punta dell'iceberg, al di sotto troviamo una serie di opportunità per rendere il mondo del lavoro meno ripetitivo grazie alla creazione di nuove possibilità professionali per le persone che sottintendono una visione totalmente nuova del mondo lavoro. Ci sarà un "displacement" di lavoratori? Questo creerà un surplus di figure professionali correntemente presenti? La risposta è sicuramente sì, questo fenomeno però si affiancherà ad una necessità di nuovi ruoli professionali che colmeranno questo sopravanzo.

Già oggi il 60% delle attuali occupazioni hanno compiti di cui il 30% delle attività potrebbe essere automatizzato. Uno studio del McKinsey Global Institute indica che, entro il 2030, agenti intelligenti e robot potrebbero sostituire fino al 30% dell'attuale manodopera umana globale [35]. Auspicabilmente, questo cambiamento darà vita a nuovi ruoli che

saranno meno ripetitivi e sfrutteranno le caratteristiche psico-emotive che l'Al non ha ancora e che anche nel medio-lungo termine, non svilupperà.

#### 1.3.8 fintech e i nuovi standard delle operazioni finanziarie.

Fintech è il termine che si riferisce alle tecnologie nel campo finanziario. Timidamente apparsa un ventennio fa, ora, grazie a sistemi di computer e altre tecnologie abilitanti sempre più evolute, sta rivoluzionando il mondo dei servizi bancari e finanziari rendendoli sempre più intelligenti e predittivi. Nel settore della finanza, l'AI e il ML stanno rimpiazzando le funzioni precedentemente di competenza umana. Negli ultimi anni, l'industria della finanza, spesso chiamata proprio "financial technology," ha utilizzato le tecnologie di sistemi software 3.0 intelligenti e i big data per migliorare sia le strategie di processi decisionali di investimento che la comprensione del comportamento d'acquisto di consumatori e utenti. L'Al e le macchine intelligenti nella finanza permettono di analizzare dati più velocemente e più in dettaglio che mai, guidando le decisioni di consumatori e investitori. La tecnologia del web 3.0 permette quindi di visualizzare e concettualizzare lunghe e complesse colonne di dati precedentemente incomprensibili al solo occhio umano.

Secondo le previsioni di Autonomous Research, la tecnologia Al consentirà agli istituti finanziari di ridurre i costi operativi del 22% entro il 2030 [24]. La trasformazione digitale sta cambiando la natura delle professioni all'interno del settore finanziario ed esemplifica un caso di digitale a portata delle persone, banalmente grazie ai banking chatbots per esempio, sia per semplici utenti e consumatori che per grandi istituzioni le quali fanno leva sulla parte "tech" per meglio comprendere, analizzare e prevedere fluttuazioni e trend di mercato.

L'uso dell'Al nella fintech si interseca con le questioni di miglioramento della cybersecurity, per esempio attraverso la prevenzione delle frodi. Questi sviluppi si biforcano per creare una Società sempre più 5.0 attraverso. due macro-categorie: open banking e open finance. Da un lato, l'open banking permette all'user di meglio controllare il "modo di gestire i risparmi, i mutui o prestiti, e spendere i soldi nella vita di tutti i giorni" grazie a "advisor robot" intelligenti e, dall'altro, l'open finance, cioè "l'innovazione aperta applicata al settore finanziario e assicurativo, che ha l'obiettivo di catturare tutte le opportunità di business derivanti dal ricorso a risorse (idee, competenze, dati, ecc.)" [42]. Questi sviluppi stanno spingendo la finanza verso una concezione sempre più decentralizzata, quindi più 3.0, nei suoi applicativi tecnologici e 5.0 nelle sue funzioni per l'utente.

#### 1.3.9 le sfide per la cybersecurity.

I sistemi di sicurezza informatica permettono di viaggiare sul web e di operare hardware interconnessi protetti da attacchi esterni che mirano all'acquisizione di dati personali e industriali per scopi illeciti. La sicurezza informatica è sempre più importante nelle aziende e nella vita di tutti i giorni vista la crescita di interconnessioni web e hardware e software che caratterizzano il mondo del lavoro e la vita quotidiana di tutti.

L'esperienza COVID-19 ha portato ad una crescita del numero di cyber-attacchi ad aziende e privati. In media, in base ad un'analisi a campione, gli attacchi a livello corporate sono saliti del 31% dal 2020 al 2021 [7]. La maggiore vulnerabilità è legata al fatto che l'attività internet dei lavoratori e lo smart working sono aumentati esponenzialmente negli ultimi due anni. Da un momento all'altro milioni di lavoratori si sono trasferiti su soluzioni in cloud [30]. Mentre le aziende costruivano la loro forza lavoro digitale, gli attacchi di malware e ransomware sono esplosi. Allo stesso tempo, come evidenziato dalle interviste con esperti, anche l'adozione da parte delle aziende di soluzioni in Software as a Service (SaaS) è aumentata, perfino in aziende fino a quel punto riluttanti al cambiamento. Questo periodo è stato caratterizzato dall'accelerazione nell'adozione tecnologica in tutta la società, sia da parte delle aziende che delle persone, come evidenziato dal boom della l'hyper automation su un fronte, attraverso macchine intelligenti sempre più sviluppate, e l'adozione digitale diffusa, che va di pari passo con l'espansione di una cultura digitale nella società, dall'altra. Come tutti gli sviluppi rivoluzionari, c'è una dimensione temporale al cambiamento che passa da una fase di preindustrializzazione, di crisi e poi di boom. La fase di boom che stiamo vivendo, accelerata dal caso COVID-19, vede delinearsi un futuro in cui la cybersecurity, e le sue professioni emergenti ed in via di sviluppo subiranno un forte accrescimento in numero e importanza.

Già oggi, le professioni legate alla cybersecurity come analisti, esperti, chief security officers, chief information officers, protection officers e così via, vedono un incremento che va di pari passo con la necessità sempre maggiore di sicurezza e protezione dei dati nelle organizzazioni. L'interconnessione di queste nuove professioni con i ruoli di management e

design è cruciale per il successo dei servizi e operazioni delle organizzazioni. Questo perché le soluzioni di cybersecurity sono sempre più diffuse e sempre più importanti all'interno delle organizzazioni nel creare una strategia operativa e di mercato coerente in aziende digital e non. Il fenomeno della "cyber resilience" all'interno delle aziende è in continua crescita, in quanto le aziende e i management stanno accorpando sempre di più gli scopi di business con quelli di sicurezza per offrire dei modelli sicuri. La digital value chain rassicura clienti ed utenti nell'utilizzo di servizi o prodotti che nascono sotto questi criteri e rappresenta pertanto, un notevole vantaggio competitivo [7].

Ci sono varie tecnologie che sfruttano gli sviluppi dell'IoT e della cybersecurity per dare un'esperienza 'totale' all'user e creare applicativi sicuri ed interconnessi nel mondo del lavoro. Una delle tecnologie emergenti che segue questi sviluppi è il VR, ovvero la realtà virtuale, con applicativi sia nel campo del personal use (uso personale degli utenti) che nel corporate use (uso professionale delle aziende).

#### 1.4 il digitale pervasivo.

La nascita delle soluzioni MaaS (Mobility-as-a-Service), come app per monitorare le emissioni o i livelli di traffico su una specifica rotta personalizzata, esemplificano un caso dove le infrastrutture di rete e le smart city interagiscono in un contesto sempre più digitale alla portata e utilità di tutti coloro che ne usufruiscono. Analogamente nel contesto dell'agricoltura di precisione ciò può avvenire attraverso l'uso capillare di sensori collegati ai sistemi di irrigazione o ai trattori in un

quadro di ottimizzazione dei processi agricoli. Anche nella logistica la gestione della "supply chain" e quella dei magazzini sono coinvolte da continue trasformazioni e innovazioni.

#### 1.4.1 casi di applicazioni al servizi alle persone e al marketing.

La trasformazione digitale sta impattando significativamente sul mondo del lavoro, dei consumi, della produzione e della logistica aziendale, sui megatrend di demografia e istruzione e tutti i grandi temi delle infrastrutture e sovrastrutture societarie.

#### Smart cities o smart communities? Mobilità integrata e personalizzazione nella Società 5.0

Il digitale al servizio delle persone è esemplificato dalla futuribile installazione di sistemi interconnessi cibernetici per il controllo, monitoraggio e miglioramento della mobilità. Già oggi esistono app e sistemi per il miglioramento del "traffic management", ma gli sviluppi 5.0 saranno significativamente più dirompenti: occorre parlare di "mobilità integrata" [51]. Si pensi alle attuali applicazioni per la riduzione della CO<sub>2</sub>, per centralizzare i servizi pubblici e privati nella scelta del tragitto ideale (Maps, Waze, Citymapper) o anche ai semafori intelligenti che funzionano adattandosi al traffico di veicoli e pedoni in un dato momento già presenti in vari paesi Nordici, allo sviluppo della sharing economy, all'uso combinato di attività in presenza e attività a distanza.

Queste trasformazioni sono sintetizzate nel concetto di "smart communities" che riteniamo preferibile a quello di "smart cities": non riguarda soltanto l'esperienza della pandemia, che con il lavoro a distanza ha fatto espandere i confini delle relazioni, ma soprattutto l'importanza delle comunità locali, del loro essere attrezzate, sostenibili e sinergiche con un contesto più ampio. I "mobility manager" delle diverse realtà locali e il coordinamento tra di loro e con la "governance" pubblica, svolgono un ruolo chiave.

Le nuove tecnologie permetteranno una sempre maggiore efficienza nel controllare e monitorare gli spostamenti di pedoni, veicoli e trasporti pubblici in tempo reale. Per esempio, attraverso l'applicazione di AI, si può immaginare un mondo in cui tutti i flussi di informazione generati dagli smartphone, dalle transizioni bancarie, dalle smart homes e dagli oggetti intelligenti di vario tipo connessi attraverso IoT etc. vengano monitorati per migliorare (e forse anche prevedere) la viabilità per ogni singolo cittadino alla fine di creare una vera smart-city. In un contesto dove la guida autonoma è una realtà sempre più con noi, queste informazioni saranno essenziali per il miglioramente del funzionamento di tecnologie per la mobilità autonoma nelle città del futuro. Il caso della personalizzazione della mobilità è solo un esempio degli applicativi personalizzati, la cultura del "bespoke" (su misura) è un fenomeno che riguarda anche i sistemi produttivi per rendere il manufatto sempre più rispondente alle esigenze specifiche del cliente (pensiamo al 3D printing). Questo ci suggerisce che non solo i servizi verranno personalizzati, ma anche tutto il processo produttivo.



Possiamo anche evidenziare come la trasformazione digitale nel contesto della società 5.0 digitale stia spingendo verso un cambiamento importante nelle aree dell'istruzione e formazione e nei mega trend demografici. In particolare, nell'istruzione l'uso di tecnologie e cambiamenti irruenti risulta particolarmente efficace per il training di potenziali candidati e per l'assunzione. Come sottolineato dagli esperti, c'è un grosso potenziale per utilizzare i nuovi applicativi per creare test per verificare la capacità di teamwork o l'empatia del candidato in un contesto immersivo e virtuale che simuli la realtà lavorativa. Inoltre, la formazione ICT nelle scuole beneficerebbe dell'implementazione di tali tecnologie per creare un percorso di studi con più aderenza al mondo lavorativo e quindi non solo teorico, ma anche pratico. Questo è uno degli esempi dove la trasformazione digitale sarà cruciale nello sviluppo e formazione di capitale umano nella società 5.0. Anche la demografia, ed i problemi associati con l'invecchiamento inarrestabile della popolazione nei paesi occidentali saranno fortemente impattati, auspicabilmente in modo positivo, dall'avvento dei nuovi applicativi cibernetici. Infatti, come già sottolineato, la carenza di forza lavoro e di talenti specializzati e le difficoltà di reperimento presenti in tutto il mercato del lavoro, possono essere mitigati dall'uso di macchine intelligenti per migliorare la produttività da un lato e la qualità di vita delle persone dall'altro. Tutto ciò che cade all'interno di queste tematiche chiave creerà un futuro con la persona al centro: una human centric sanità, mobilità, istruzione, ...

1.4.2 le nuove frontiere dei siti e del marketing. la nascita e il futuro degli ux e ui designers.

#### La metafora dell'iceberg per andare oltre gli annunci di lavoro online

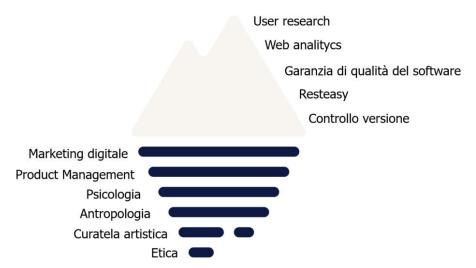
Due figure chiave negli sviluppi recenti del marketing sono rappresentati dagli UX e UI designers (user experience e user interface designers). Secondo l'aggregazione di dati granulari sugli annunci di lavoro online (detti "OJPs", online job postings) per UX/UI presenti nel rapporto OCSE "Skills for the digital transition: Assessing recent trends using big data" [40], le 5 competenze principali di un UX o UI designer sono user research, web analytics, garanzia di qualità del software, resteasy e controllo di versione, come si può vedere nella parte emersa dell'iceberg nel grafico che segue. É da sottolineare come queste 5 competenze top non siano esaustive del ruolo e nemmeno le sole a comparire nei job posting. In particolare, le mansioni e abilità future ed emergenti sono rappresentate nella parte non emergente dell'iceberg e quindi, in quanto sommerse, non visibili al primo sguardo. Infatti, nel futuro, quando le mansioni diventeranno sempre più automatizzate, nuove abilità e competenze spesso caratterizzate come trasversali (per non dire soft) verranno a galla. Queste competenze, non necessariamente tecniche o strettamente digitali, hanno a che fare con le nuove necessità che sorgono conseguentemente



agli sviluppi 5.0 all'interno delle aziende. Per il caso di UX e UI designers ci sono due punti cruciali: il rinnovato ruolo all'interno delle funzioni aziendali al di fuori delle mansioni front-end e la gestione di nuovi applicativi come ad esempio l'AI. In primis, I'UX e l'UI

designers saranno sempre più parte della fase di decision-making all'interno del top management e in secondo luogo dovranno gestire gli sviluppi di low-code per contendere con i nuovi applicativi tecnologici in via di sviluppo.

### Immagine 6. L'iceberg delle competenze, il caso UX/UI



Fonte: Randstad Research.

### Caso di studio database Signal UX/UI

Per approfondire le caratteristiche di queste due professioni, che abbiamo introdotto nel precedente paragrafo, abbiamo scelto di dedicare loro un caso di studio.

### Il perimetro dell'indagine: Database Signal

Abbiamo utilizzato come base dati il software Signal, un Data Sales Driver capace di raccogliere gli annunci di lavoro presenti sul web e categorizzarli ai fini di definire quali siano i settori che hanno le maggiori richieste di assunzione e per quali professioni [52].

### Il campione dell'indagine: 30 annunci per UX e 42 annunci per UI Designer

Utilizzando il database Signal abbiamo tracciato gli annunci relativi all'anno 2021, in primo luogo ricercando tutti i possibili nomi alternativi relativi a queste professioni, tenendo come riferimento il database O\*Net [39] per la nomenclatura. La lista, come da tabella 1, ha prodotto oltre 6000 risultati.



### Tabella 1. I nomi alternativi mappati durante la prima fase dell'indagine per le professioni di UX e UI Designer

Professione	Nomi alternativi mappati
UX Designer	<ul> <li>UX Designer</li> <li>user interface designer</li> <li>Web and Digital Interface Designers</li> <li>Technology Applications Engineer</li> <li>Web Architect</li> <li>Web Design Specialist</li> <li>Web Designer</li> <li>Web Developer, Webmaster</li> </ul>
UI Designer	<ul> <li>UI Designer</li> <li>user interface designer</li> <li>Web and Digital Interface Designers</li> <li>Technology Applications Engineer</li> <li>Web Architect, Web Design Specialist</li> <li>Web Designer</li> <li>Web Developer</li> <li>Webmaster</li> </ul>

Fonte: Randstad Research.

Abbiamo dunque scelto di affinare la nostra ricerca per cogliere le differenze minime tra le due professioni, che vengono spesso ricercate in coppia "UX/UI designer".

Il risultato finale al massimo della granularità e a valle delle pulizie finali dei dati ha prodotto due liste: 30 annunci per UX designer/user experience designer e 42 annunci per UI designer/user interface designer.

### La ruota delle competenze: creazione di un dizionario con circa 350 voci

Abbiamo analizzato manualmente il campione di 72 annunci mappando tutti i termini relativi alla nostra "ruota delle competenze". A questi, abbiamo aggiunto la lista di skill analizzate dalla ricerca Ocse [40] ed una serie di altre voci importanti che sembravano non comparire negli annunci, come ad esempio la conoscenza del linguaggio di programmazione "Python". Per tutte le voci già categorizzate all'interno del

dizionario O\*Net abbiamo utilizzato la categoria di riferimento, mentre per tutte le voci non presenti abbiamo selezionato la categoria più affine. Abbiamo creando così un dizionario composto da:

- 114 conoscenze
- 60 abilità
- 123 skill tecnologiche/conoscenze di software
- 50 skill.

#### I risultati del caso di studio

Lo scopo della nostra indagine era quello di indagare le differenze minime tra ciò che viene richiesto, per le due professioni in oggetto, dai datori di lavoro. Seppure infatti i nomi "UX" e "UI" vengono spesso affiancati e le due professioni presentino grossi punti di contatto, esistono delle differenze che abbiamo potuto fare emergere grazie a questa indagine.



#### Conoscenze

Le liste relative alle conoscenze fanno emergere come lo UX Designer debba porre maggiormente attenzione alla figura dell'utente, conoscendone i comportamenti e dunque integrando le sue capacità tecniche con conoscenze anche di tipo socialepsicologico, mentra la figura dello UI Designer emerge come più tecnica, con maggiore richiesta di declinare le proprie capacità sullo sviluppo e sulla progettazione su piattaforme (tabella 2).

# Tabella 2. Principali conoscenze emerse dal nostro carotaggio per UX e UI designer

	principalmente richieste ad UX designer	condivise	principalmente richieste ad UI designer
conoscenze	2. 1. ricerca sugli utenti 2. lingua inglese 3. customer journey 4. user testing 5. computer science	<ol> <li>ict</li> <li>coding</li> <li>interaction design</li> <li>UI design interface</li> </ol>	

Fonte: Randstad Research.

#### Abilità.

Anche per quanto riguarda la lista delle abilità notiamo la presenza di competenze trasversali che riguardano la capacità di dialogare, mediare, interagire con colleghi e stakeholders per la figura dello UX designer (tabella 3). Alla figura dello UI designer si richiedono invece capacità che delineano un profilo molto creativo, con minore interazione. Da notare come tra le voci più

richieste negli annunci di lavoro figurano esclusivamente competenze non di tipo tecnico, ma relative ad aspetti personali e capacità relazionali di queste figure. Ciò ci appare particolarmente significativo in un'ottica di lavoro ibrido, in cui dialogo e collaborazione con professionalità diverse sono alla base di una nuova struttura del lavoro che abbiamo molto spesso approfondito come Randstad Research [47].

# Tabella 3. Principali abilità emerse dal nostro carotaggio per UX e UI designer

principalmente richieste ad UX designer				principalmente richieste ad UI designer	
3. 4.	agilità gestire gli stakeholders leadership capacità di sintesi risoluzione di problemi	2. 3. 4.	senso critico umiltà	<ol> <li>3.</li> <li>4.</li> </ol>	



### Skill e skill tecnologiche.

Anche per le skill possiamo notare come il profilo dello UX Designer sia maggiormente piegato rispetto alle necessità dell'utente (tabella 4). Nel complesso notiamo la forte

attenzione che entrambe le professioni devono manifestare rispetto all'estetica delle loro creazione, all'usabilità e all'intuitività delle interfacce e delle piattaforme da loro progettate.

# Tabella 4. Principali skill emerse dal nostro carotaggio per UX e UI designer

principalmente richieste	principalmente richieste ad	
designer	UI designer	
skill 1. usabilità 2. design thinking 3. capacità di analisi 4. programmazione 5. deliverability	<ol> <li>organizzazione</li> <li>lavorare su più progetti</li> <li>attenzione al dettaglio</li> <li>creare una user experience intuitiva</li> </ol>	<ol> <li>curiosità</li> <li>senso estetico</li> <li>mockups</li> <li>fidelity</li> <li>gestione del tempo</li> </ol>

Fonte: Randstad Research.

### Tabella 5. Principali skill tecnologiche/ conoscenze di software emerse dal nostro carotaggio per UX e UI designer

	principalmente richieste ad UX designer	condivise	principalmente richieste ad UI designer
skill tecnologiche/ conoscenze di software	<ol> <li>wireframe</li> <li>git</li> <li>axure</li> <li>unicity</li> <li>mysql</li> <li>javascript</li> <li>wordpress</li> <li>cro</li> <li>scrum</li> <li>soap</li> </ol>	1. css 2. c# 3. qt 4. html 5. photoshop 6. big data 7. hi-fi 8. indesign 9. principle 10. a/b test	6. zeplin 7. marvel 8. sketch



02

superare gli ostacoli. due motori di trasformazione: i designers/integratori e la cultura digitale diffusa. È importante non sottovalutare gli ostacoli al cambiamento. In un classico di molti anni fa Jeffrey Pressman e Aaron Wildavsky hanno posto l'accento sul problema, troppo spesso sottovalutato, dell'attuazione dei programmi [44] e sul fatto che molte volte ciò che dovrebbe sorprendere è che i programmi vengono attuati piuttosto che il contrario.

Due ostacoli, due macigni, sono emersi dalle nostre interviste agli esperti: l'assenza di figure di integrazione e la bassa cultura digitale.

Figure di progettazione, di "design" dei sistemi informatici, di integrazione delle soluzioni tendono ad essere assenti negli organici e, quando esistono, troppo spesso non hanno ruoli ben definiti ed operativi.

Riguardo all'altro "macigno", la scarsa cultura digitale, troppe volte ne mancano i presupposti di base: un minimo di capacità di pensiero logico, di capacità matematica e di comprensione dei testi. Gli ultimi risultati Invalsi, in continuità con un grave retaggio storico, confermano che dal 30 al 50% dei giovanissimi sono sotto livelli accettabili di comprensione [46]. La formazione digitale, sia essa nei percorsi formativi di base, sia essa nella formazione continua si fonda anche sulle competenze abilitanti acquisite nella formazione di base.

### 2.1 il ruolo chiave dei "designers digitali" e in senso più ampio degli "integratori".

In gergo delle figure professionali del digitale, si parla di "designers", una figura molto specifica, da non confondere né con i designers di oggetti o di arredamento, né con la figura del designers della sostenibilità, emersa con prepotenza recentemente nel campo dell'economia circolare. C'è però una caratteristica che, oltre al nome, unisce queste tre figure: il fatto che sono innovatori, che hanno una visione di insieme, che è sul loro "schizzo" che tutto deve muoversi.

Il designer digitale è quindi figura ben diversa dal tradizionale responsabile EDP, che tende ad intervenire all'interno di un processo piuttosto che a darne le direttrici, con l'aggravante che il responsabile informatico non aggiornatissimo rischia di diventare un "silos", un blocco nell'organizzazione, piuttosto che un fattore di crescita.

# 2.2 le nuove frontiere del "digital divide". tutti devono evolversi, non solo i meno giovani, ma anche i cosiddetti "nativi digitali".

Davanti a noi il web, le reti, le nuove connessioni e servizi rappresentano un mondo intero di nuove possibilità da cogliere per affacciarsi al futuro. Le alternative possono essere più o meno valide rispetto a quelle tradizionali, pensiamo ad esempio ad una riunione effettuata a distanza: la sua funzione può essere ugualmente valida ed il suo obiettivo può essere ugualmente raggiunto, ma ci sono casi in cui questa procedura fa sì che il prezzo del risparmio, in termini di costi, tempi ed inquinamento, sia ricambiato dalla perdita di qualcosa di intangibile che la riunione in presenza avrebbe potuto fornire. La speranza è quella



di essere in grado di gestire ed integrare al meglio entrambe le possibilità e di applicarle in diversi campi di utilizzo, come ad esempio nella didattica a distanza oppure nelle lezioni universitarie da remoto, che potrebbero rendere l'educazione accessibile anche a persone che hanno più difficoltà di altre a spostarsi. La questione è in evoluzione. Se uno studente si reca a lezione all'università piuttosto che essere collegato da remoto che cosa ci guadagna in più nell'ora in presenza? Cos'ha di più in confronto al remoto? Una maggiore interattività senz'altro sì, che si può esprimere nell'intervenire direttamente nel discorso, nel dibattito e in tutti quei segnali espressivi che ci scambiamo e che sono densi di contenuto. Può darsi che ci siano aspetti meno piacevoli che possono essere mitigati con un atteggiamento più disponibile, ad esempio la possibilità di interagire con la lavagna da parte dello studente stesso per esempio. In sostanza, il remoto, ci consente e spinge le modalità tradizionali ad evolversi. Questo porta ad un efficientamento e a maggiore sostenibilità, si cerca di usare al meglio l'energia che abbiamo.

Visto che il digitale fa cambiare la modalità del servizio, altre innovazioni come ad esempio il medico da remoto cosa significano? Un medico che viene a casa e parla dello stato di salute con il paziente e lo tranquillizza è ben differente rispetto ad un ologramma del medico.

"Rispetto a tutti questi cambiamenti esiste una risposta: la paura si può vincere con più cultura" [16]. A volte, siamo troppo legati all'esperienza personale per riuscire ad accettare dei nuovi elementi. Inevitabilmente ci saranno resistenze al cambiamento. Per ridurre questo sarà necessario educare,

raccontare, sperimentare. Far vedere che la soluzione innovativa funziona per poi renderla accettabile e diffondibile. Per esempio, in questo caso, serviranno investimenti a fondo perduto per creare un medico digitale che possa essere sperimentato [22].

# 2.3 il digitale come logica di razionalizzazione e sviluppo.

La trasformazione digitale può essere un fattore di aumento della produttività, di miglioramento di efficienza ed efficacia dei processi: consente di eliminare duplicazioni, operazioni ripetitive, di razionalizzare, ma anche di arricchire processi esistenti e sviluppare processi nuovi. Ognuno, nel suo piccolo può migliorare la qualità del proprio lavoro e della propria vita, guadagnare tempo e acquisendo servizi, diventando più "digitale". Da un lato, infatti, la razionalizzazione digitale è un processo importante che ha investito le imprese che hanno imboccato con successo la trasformazione di industria 4.0, anche se tale processo ha bisogno tuttora di allargarsi. Dall'altro lato, nella pubblica amministrazione, "un piano di razionalizzazione delle infrastrutture IT [...] implica una visione di lungo periodo, importanti investimenti e un coordinamento che tenga conto delle varie realtà presenti sul territorio" [1]. La trasformazione digitale risponde alla logica dell'efficientamento permettendo ad aziende, enti pubblici e utenti di formare una sorta di protocollo per l'obsolescenza, la manutenzione, il riposizionamento, la riprogrammazione, l'aggiornamento o la reimmaginazione di una specifica tecnologia.



Ci sono varie versioni e/o modelli attraverso cui si dipana questo processo di sviluppo digitale della pubblica amministrazione: pubblico, partnership pubblico privato e indiretto [1]. Questi approcci, per quanto diversi, fanno fronte a problematiche simili: la creazione di spazi digitali più robusti e sicuri, la riduzione dei costi e dell'impatto ambientale della gestione di sistemi ICT, il miglioramento del livello di adozione di sistemi tecnologici avanzati, la standardizzazione e centralizzazione dei sistemi operativi software e hardware e, come discusso nel syllabus per la PA, l'omogeneizzazione dei sistemi educativi e di formazione [18].

Gli esperti che abbiamo intervistato hanno sottolineato come la razionalizzazione degli applicativi tecnologici coincida con l'utilizzabilità delle tecnologie o dei servizi stessi. Infatti, per quanto riguarda l'individuo o l'utente nella società 5.0, l'utilizzabilità e la razionalizzazione sono tali se hanno una serie di ricadute positive e tangibili.

Un applicativo che non ha ridondanze ha percorsi netti e chiari, definiti e brevi per arrivare alla destinazione. L'applicativo è chiamato funzionale nel caso in cui si definiscano questi percorsi come massimamente usabili. Questo comporta che l'utente finale sia un "cittadino" di quella tecnologia o applicativo e saprà usare il sistema senza trovare ostacoli. Nel caso di un dipendente di un'organizzazione (applicativi usati da operatori interni) si ha un vantaggio enorme dal punto di vista della formazione, del turnover, dell'affidabilità, e della sicurezza dati. Anche la familiarità con delle app su smartphone può far parte di percorsi di utilizzabilità.

### 2.4 cosa vuol dire che tutti devono saper programmare: dalle funzioni più elementari a quelle più evolute.

Entro il 2022 il coding sarà obbligatorio in tutte le scuole dell'infanzia e primaria (Mozione n. 1-00117 del 12 marzo 2019), in conformità alle Indicazioni nazionali per il curricolo [41].

È un passo avanti molto importante che consentirà di diffondere le conoscenze logiche connesse al saper programmare e stimolarne le applicazioni.

Tra le più importanti skill richieste oggi dai datori di lavoro troviamo la flessibilità cognitiva, perché è necessario essere capaci di svolgere oggi il lavoro per il quale si è stati assunti, ma anche quello che sarà richiesto negli anni a venire. Questo implica una capacità di trasformazione continua, non servono soltanto le competenze di tipo digitale, ma anche la capacità di trovare soluzioni sempre diverse, risolvendo problemi complessi.

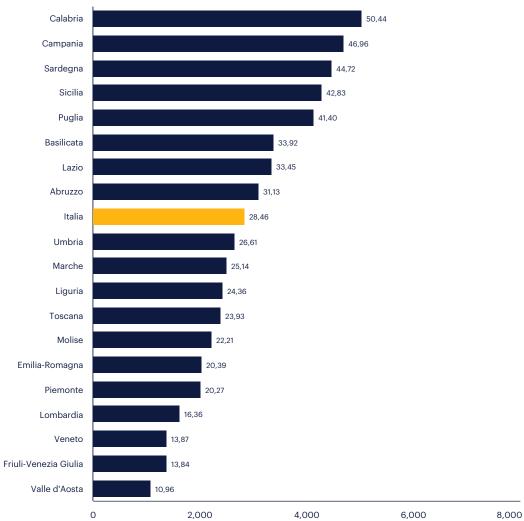
Ciò che viene confermato ad esempio dai risultati dei test Invalsi, è un generale basso livello di competenze matematiche [46].

Nella tabella 1 possiamo vedere le percentuali di studenti che nell'ultima classe di rilevazione del test Invalsi, ossia all'uscita dalla scuola dell'obbligo, non raggiungono nemmeno il livello 1 per la matematica e vanno da uno su cinque per la Valle D'Aosta ad addirittura un ragazzo su due per la Calabria.



### Grafico 8. I peggiori in matematica in tutte le regioni

Percentuali di studenti che non superano il livello 1 nell'ultima classe di rilevazione (ultimo anno della secondaria di II grado).



Fonte: Randstad Research [46].

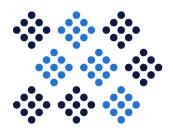
Nei prossimi anni sappiamo bene che quelle matematiche saranno capacità basilari tanto più richieste quanto maggiore sarà la diffusione della programmazione e dello sviluppo di tool, seppure sempre più semplificati. Oltre alla matematica serve la cosiddetta "literacy" la capacità di comprendere ed interpretare criticamente i testi. "Numeracy" e "literacy", marciano insieme per sviluppare capacità logiche, critiche e creative.



In particolare sappiamo che negli anni a venire si svilupperanno sempre di più le piattaforme di sviluppo cosiddette low code (LCDP, Low Code development Platform), ossia spazi che permettono di creare software direttamente attraverso interfacce grafiche e moduli di configurazione anziché con la scrittura da zero dei codici sorgente. Tali piattaforme verranno sempre più utilizzate sia per la creazione da zero, sia per il miglioramento e sviluppo di piattaforme già esistenti e saranno uno strumento che permetterà ad esempio alle aziende di digitalizzare e velocizzare sempre di più i processi interni [23].

Come disse il futurista Alvin Toffler nell'ormai lontano 1970, "gli analfabeti del XXI secolo non saranno quelli che non sanno leggere e scrivere, ma quelli che non sanno imparare, disimparare e reimparare" [25]. La società 5.0, infatti, richiede una nuova forma di alfabetizzazione, quella digitale. In vista del fatto che l'automazione soppianterà l'uomo in molti ruoli lavorativi, dalla manifattura ai data entry clerks, e che creerà nuove mansioni basate su non-ruotine e che necessitano di funzioni cognitive avanzate, "dobbiamo essere pronti a cogliere queste opportunità" [45]. Ci sono vari ostacoli da superare, come in tutte le grandi rivoluzioni ed evoluzioni societarie e tecnologiche. Le macchine

stanno rimpiazzando le funzioni lavorative dell'uomo, efficientando e massimizzando l'utilità dei processi produttivi e quindi, l'uomo stesso deve trovare modo di reimmaginare il suo ruolo all'interno del mondo lavorativo, come si diceva appunto, imparando, disimparando e reimparando. Ci sono enormi lacune nel campo educativi, del training e della pubblica amministrazione da colmare per arrivare all'obiettivo di una rivoluzione "buona". Ci sono da affrontare skill gaps, mismatches, scarsità sul lato offerta di talenti, ineguaglianze digitali (digital divide), mancanza di sistemi educativi e di formazione continua ("lifelong learning") e problemi di mancata cultura digitale per rendere la società pronta a fronteggiare i grossi cambiamenti che ci aspettano e che possono mettere seriamente a rischio il futuro lavorativo delle persone.





03

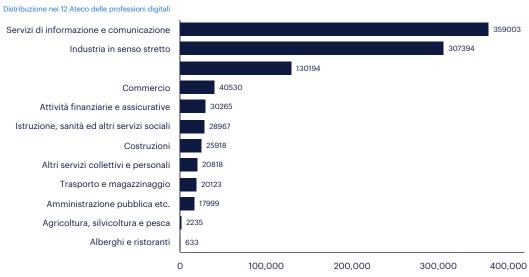
le professioni digitali: dal quadro europeo eqf alle professioni del futuro.

# 3.1 quanti occupati, per quali professioni e in quali settori?

Abbiamo selezionato 20 professioni attuali particolarmente rilevanti per il settore digitale (tabella 1) facendo riferimento ai dati RCFL relativi al 4° trimestre del 2019, scartando

quindi gli ultimi dati disponibili, quelli 2021, per eludere gli impatti diretti della pandemia. Grazie a questi conteggi abbiamo ottenuto come risultato un numero di quasi un milione di lavoratori "digitali" in 13 settori, distribuiti prevalentemente nell' informatica come servizio e nella manifattura (grafico 1). Il lettore potrà trovare la matrice con i relativi Ateco di appartenenza nell'appendice d.

### Grafico 9. Professionisti del digitale prevalentemente nell'informatica come servizio e nella manifattura



Fonte: Randstad Research su dati Rcfl, 4° trim. 2019.



Tabella 6. Quasi un milione di lavoratori del digitale in 13 settori. Il campione Randstad Research delle professioni del digitale

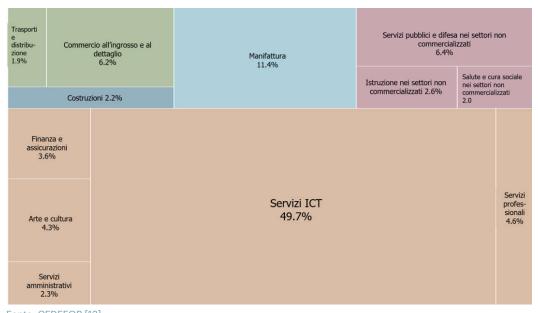
СР	Descrizione CP	occupati 2019
2114	Analisti e progettisti di software	186.268
3121	Tecnici programmatori	133.984
7171	Operatori di catene di montaggio automatizzate	123.489
3122	Tecnici esperti in applicazioni	118.491
3335	Tecnici del marketing	61.206
2214	Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni	56.295
2115	Progettisti e amministratori di sistemi	48.723
3134	Tecnici elettronici	47.858
2213	Ingegneri elettrotecnici	35.071
4122	Addetti all'immissione dati	29.955
3336	Tecnici della pubblicità e delle pubbliche relazioni	25.924
3126	Tecnici per la trasmissione radio-televisiva e per le telecomunicazioni	24.582
2621	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	18.690
3125	Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici	18.255
6244	Installatori e riparatori di apparati di telecomunicazione	18.251
6246	Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche	16.147
3313	Tecnici del trasferimento e del trattamento delle informazioni	9.196
3124	Tecnici gestori di basi di dati	4.142
4121	Addetti alla videoscrittura, dattilografi, stenografi e professioni assimilate	3.845
3123	Tecnici web	3.713
	TOTALE	984.081



# 3.2 l'europa nelle analisi cedefop.

Il Cedefop è l'agenzia dell'UE che coadiuva la Commissione europea, gli Stati membri dell'UE e le parti sociali nell'elaborazione di politiche europee nel campo dell' istruzione e formazione professionale (IFP). Cedefop ha effettuato un'analisi intersettoriale e geografica sulla professione specifica dei tecnici informatici [13]. I tecnici informatici erano 1.830.000 in Europa nel 2020 (in Italia 324.000), con solo il 15,3% rappresentato da donne. La presenza intersettoriale dei tecnici informatici è rilevante. Sempre secondo CEDEFOP, le competenze maggiormente richieste per i tecnici digitali erano quelle descritte nel grafico 11.

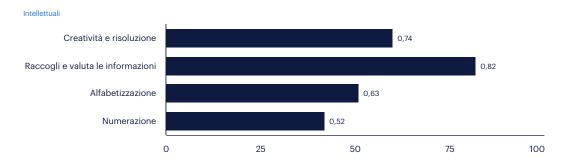
# Grafico 10. Soltanto la metà dei tecnici ICT lavora nei servizi informatici (distribuzione dei tecnici ICT in tutti i servizi, dati 2019)

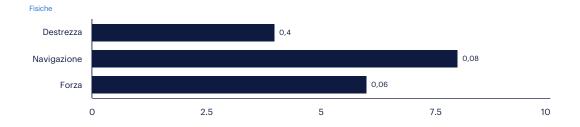


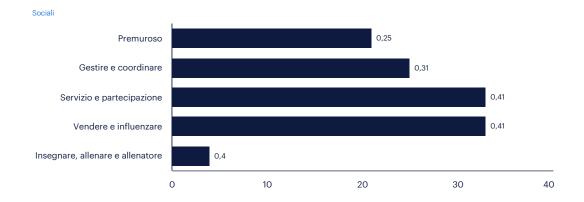
Fonte: CEDEFOP [13].



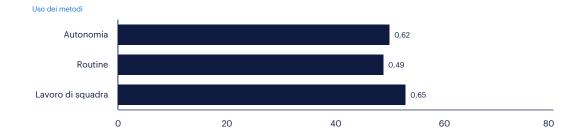
# Grafico 11. Le competenze maggiormente richieste per i tecnici digitali

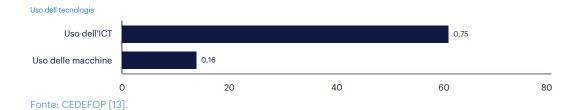












# 3.3 i quadri eqf, e-cf e il contributo dell'osservatorio digitale.

Il più riconosciuto strumento di riconoscimento delle qualifiche a livello europeo è EQF, Il Quadro europeo delle qualificazioni (European Qualification Framework), che dal 2008 permette di comprendere e confrontare le qualifiche nazionali a livello internazionale [20]. È uno strumento accettato da tutti gli Stati membri più altri 11 paesi vicini ed è articolato su 8 livelli di "risultati di apprendimento". Ogni livello si riferisce ad un grado di competenze via via più alto e si articola su tre sezioni (tabella 1).

### Tabella 7. Sezioni di riferimento dei livelli EQF

nome	contenuto
conoscenze	conoscenze teoriche e pratiche
abilità	capacità cognitive e pratiche
responsabilità ed autonomia	capacità di applicare conoscenze ed abilità in modo autonomo e responsabile

Fonte: EQF [20].

Al livello minimo di EQF (livello 1) le conoscenze e le abilità richieste sono quelle di base, necessarie a svolgere i compiti più semplici sotto diretta supervisione in un contesto strutturato.

Al livello massimo di EQF (livello 8) le conoscenze richieste sono quelle più all'avanguardia, relative ad un ambito specifico o anche all'intersezione tra più ambiti. Analogamente, le abilità richieste sono



competenze tecniche avanzate e specializzate, con la capacità di valutare, sintetizzare, risolvere problemi complessi, innovare, etc. È richiesto inoltre di dimostrare autorità, autonomia, integrità ed impegno continuo nello sviluppo di nuove idee e processi.

Oggi, ogni qualifica formativa riconosciuta conferita in Italia (NQF, National Qualification Framework) presenta il corrispondente livello EQF (tabella 2).

### Tabella 8. Corrispondenza tra i livelli del quadro nazionale italiano ed i livelli EQF

P	11.01		
livello EQF o	qualifica italiar	na corrispond	ente

1	Diploma di licenza conclusiva del primo ciclo di istruzione
2	Certificato delle competenze di base acquisite in esito all'assolvimento dell'obbligo di istruzione
3	Attestato di qualifica di operatore professionale
4	Diploma di istruzione tecnica e/o professionale, diploma liceale, certificato di specializzazione tecnica superiore
5	Diploma di tecnico superiore
6	Laurea di primo livello
7	Laurea magistrale, master di primo livello, diploma accademico di specializzazione, diploma di perfezionamento
8	Dottorato di ricerca, diploma accademico di formazione alla ricerca, diploma di specializzazione, master di secondo livello

Fonte: elaborazione Randstad Research su dati Europass, 2022 [19].

Nello specifico del settore del digitale, ad EQF si aggiunge anche il quadro europeo delle competenze digitali E-CF (European Competence Framework), che raggruppa 40 competenze necessarie per lavorare nel settore ICT utilizzando un linguaggio comune europeo per competenze, skill e livelli di capacità.

E-CF rappresenta la prima integrazione specifica per un settore del quadro delle competenze EQF e si articola in una matrice

### a 4 dimensioni:

- la 1º dimensione deriva dai processi ed è divisa in 5 aree: pianificare (plan), costruire (build), eseguire (run), abilitare (enable) e gestire (manage).
- La 2° dimensione identifica 40 competenze relative al digitale (tabella 3).
- La 3° dimensione identifica il livello delle competenze (da 1 a 5).
- La 4º dimensione fornisce esempi di conoscenze e skill relativi alle competenze della seconda dimensione.



# Tabella 9. Le 40 competenze digitali riconosciute dal quadro e-CF

A. Pianificare	A.1. Allineamento Strategie IS e di Business A.2. Gestione dei Livelli di Servizio A.3. Sviluppo del Business Plan A.4. Pianificazione di Prodotto o di Servizio A.5. Progettazione di Architetture A.6. Progettazione di Applicazioni A.7. Monitoraggio dei Trend tecnologici A.8. Sviluppo Sostenibile A.9. Innovazione
B. Costruire	B.1. Sviluppo di Applicazioni B.2. Integrazione dei Componenti B.3. Testing B.4. Rilascio (deployment) della Soluzione B.5. Produzione della Documentazione B.6. Ingegneria dei Sistemi
C. Eseguire	C.1. Assistenza all'Utente C.2. Supporto alle modifiche /evoluzioni del Sistema C.3. Erogazione del Servizio C.4. Gestione del Problema
D.Abilitare	D.1. Sviluppo della Strategia per la Sicurezza Informatica D.2. Sviluppo della Strategia della Qualità ICT D.3. Fornitura dei servizi di Formazione D.4. Acquisti D.5. Sviluppo dell'Offerta D.6. Gestione del Canale di Vendita D.7. Gestione delle Vendite D.8. Gestione del Contratto D.9. Sviluppo del Personale D.10. Gestione dell'Informazione e della Conoscenza D.11. Identificazione dei Fabbisogni D.12. Marketing Digitale
E. Gestire	E.1. Formulazione delle Previsioni E.2. Gestione del Progetto e del Portfolio E.3. Gestione del Rischio E.4. Gestione delle Relazioni E.5. Miglioramento del Processo E.6. Gestione della Qualità ICT E.7. Gestione del Cambiamento del Business E.8. Gestione della Sicurezza dell'Informazione E.9. IS Governance

Fonte: European e-competences framework, 2014 [21].

Analisi specifiche del settore ICT, con l'utilizzo di strumenti di machine learning e lettura di big data, sono svolte dall'Osservatorio delle Competenze Digitali, in collaborazione con AICA (Associazione Italiana del Calcolo Automatico). La quinta edizione del loro ultimo Report annuale [43] aggiorna e mette a fuoco l'analisi della digitalizzazione delle competenze richieste sia nei processi di

gestione dei sistemi informativi che nelle aree funzionali delle organizzazioni. Il Rapporto mappa 106mila annunci web per professioni ICT nel 2018, con una crescita del 27% rispetto all'anno precedente. Gli incrementi di richiesta maggiore sono segnalati per le professioni di: big data specialist, quality assurance manager e Al specialist.



Quasi una su due delle posizioni vacanti mappate è rivolta ai developers, con 49mila web vacancies (il 46% del totale). Al 2° e 3° posto tra le posizioni più ricercate ci sono il digital consultant ed il digital media specialist.

Il rapporto individua tra gli annunci circa 4500 vacancies rivolte a professioni non ancora presenti negli standard ufficiali (compreso e-CF), tali professioni sono catalogate come «potenziali nuove professioni» ed includono: Artificial Intelligence Specialist, Big Data Specialist, Blockchain Specialist, Cloud Computing Specialist, IoT Specialist, Mobile Specialist e Robotics Specialist. Tali professioni sono concordi con i principali trend emersi secondo il rapporto nel mercato ITC: cloud, dati e algoritmi, sicurezza, policy.

# 3.4 inserire le nuove professioni nel quadro eqfecf, il caso del broker delle tecnologie.

L'Università di Brescia ha istituito una nuova laurea triennale in Ingegneria delle Tecnologie per l'Impresa Digitale, una professione formata da un corso di Laurea triennale presso l'Università di Brescia, nella classe di Laurea L-8, Ingegneria dell'informazione che in sintesi si può definire "broker delle tecnologie". Questa figura rientra pienamente tra quelle degli "integratori". Analizzando il piano di studi di questo corso abbiamo elaborato due "stelle", quella delle sue competenze tecnico-scientifiche (immagine 1) e quella delle sue competenze trasversali (immagine 2).

Come evidenziano le immagini, il broker rappresenta una figura trasversale che può funzionare come "chiave" per indirizzare strategie ed investimenti aziendali nel segno dell'innovazione, della digitalizzazione, della sostenibilità, suggerendo gli strumenti e le modalità più idonee per migliorare i processi aziendali.

Abbiamo quindi elaborato un esempio di "costellazione di professioni" che vede il broker come stella centrale, relativamente all'ambito dell'economia circolare di cui ci siamo occupati in maniera approfondita in un nostro precedente rapporto [50].

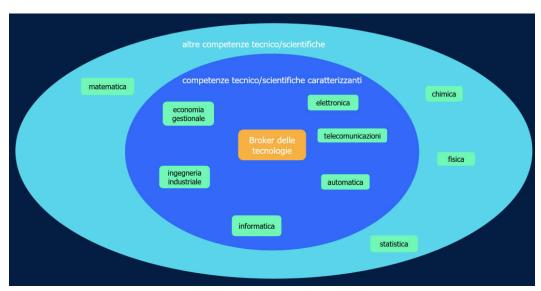
Un problema ad oggi è rappresentato dalla mancata presenza del Broker delle tecnologie all'interno delle classificazioni professionali. Ciò accade perché la rapidità con la quale nascono nuove professioni è di gran lunga superiore a quella con la quale vengono aggiornate le classificazioni professionali, in particolare quella italiana, che ha cadenza decennale. Università di Brescia, Inapp e Randstad Research hanno avviato un percorso per riuscire a segnalare la figura del broker all'interno dell'Atlante seguendo lo schema riportato nell'immagine 1.

Questo percorso si fonda su tre domande:

- Quali sono i Settori Economico-Professionali in cui potrà lavorare e quali le attività che dovrà/potrà realizzare in azienda?
- 2. Quali competenze (conoscenze e abilità) gli sono richieste?
- 3. Quali risultati/performance sono attese dall'azienda?

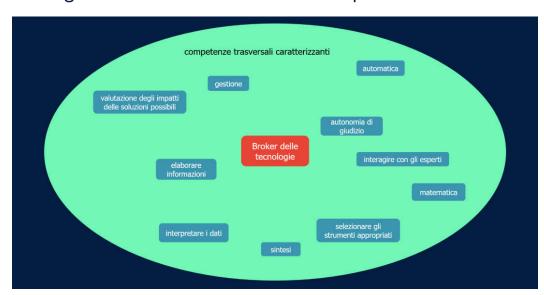


### Immagine 7. La stella del Broker. Competenze tecnico/ scientifiche



Fonte: Randstad Research.

Immagine 8. La stella del Broker. Competenze trasversali





### Immagine 9. Broker delle tecnologie: esempio di costellazione dell'economia circolare



Fonte: elaborazione Randstad Research.

# Tabella 10. Fasi per il riconoscimento di nuove qualifiche professionali all'interno dell'Atlante del Lavoro Inapp

- Fase 1 Definizione dell'istanza di modifica dell'Atlante del lavoro:
  - Individuazione dei Processi, Sequenze di processo, ADA, Attività e Risultati Attesi oggetto della richiesta di manutenzione
- Fase 2 Elaborazione dei descrittivi di Processo, Sequenze di processo, ADA, Attività e Risultati Attesi relativi alla proposta di manutenzione richiesta:
  - -Elaborazione del nuovo descrittivo, che potrà essere un'integrazione/modifica dei descrittivi dei processi di lavoro contenuti nei diversi SEP dell'Atlante o un'aggiunta di un nuovo processo;
    -Validazione da parte di INAPP delle proposte di modifica
- Fase 3 Produzione delle schede di caso relative alle ADA oggetto di manutenzione:
  - -Elaborazione delle schede di caso;
  - -Validazione da parte di INAPP delle schede prodotte
- Fase 4 Trasmissione dell'istruttoria di modifica al Gruppo Tecnico e validazione finale:
  - -Validazione da parte del Gruppo Tecnico degli esiti di valutazione della proposta di modifica da parte dell'INAPP e richiesta di eventuali modifiche integrative
  - -Il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, ove lo si reputerà necessario, convoca le parti economiche e sociali per acquisirne il parere di merito e riportarlo al gruppo tecnico
  - -Validazione finale e caricamento nella banca dati dell'INAPP

Fonte: Inapp, 2015 [34].



04

il repertorio randstad research e le professioni del futuro in ambito digitale.

### 4.1 la ruota delle professioni e la conformità con gli standard inapp e internazionali.

La strutturazione della "ruota delle professioni" del grafico che segue riflette l'analisi dei portali nazionali ed internazionali delle professioni, a partire dallo statunitense O\*Net, dell'Europeo ESCO e, non da ultimo, dell'italiano Atlante del Lavoro di Inapp [28], di cui abbiamo trattato nel capitolo precedente. Ma questi non sono gli unici punti di riferimento. A monte vi è la catalogazione internazionale ISCO, lo standard di classificazione internazionale delle

professioni (International Standard Classification of Occupations), che fa capo ad ILO, l'organizzazione internazionale per il lavoro (International Labour Organization). In particolare, per le competenze tecnicoprofessionali, a livello europeo si aggiunge l'ECF, nel quadro EQF cui ci siamo riferiti sopra.

Sebbene le varie classificazioni siano collegate tra loro in maniera gerarchica, un confronto tra di esse mostra delle leggerissime differenze, che abbiamo riassunto nella tabella che segue riportando le definizioni in lingua originale per non perdere le sfumature di significato (tabella 11).

### Immagine 10. La ruota delle competenze ibride

#### Conoscenze: Scientifiche e tecniche culturali Relative al proprio curriculum di studi Mansioni: Abilità: Specifiche della Risoluzione di ruota delle professione problemi competenze Responsabilità complessi ibride Autonomia Ragionamento Competenze tecnologiche: Attitudini: Programmazione di base Autonomia Autoimprenditorialità

### Tabella 11. Confronto tra le definizioni dei portali internazionali per conoscenze, skill, abilità e skill tecnologiche

CONOSCENZE	
definizione O*Ne	et Knowledge is organized sets of principles and facts applying in general domains.
definizione Ocse	Knowledge keywords refer to an organised body of information usually of a factual or procedural nature which, if applied, makes adequate performance on the job possible.
definizione Esco	apply EQF definition
definizione EQF	knowledge means the outcome of the assimilation of information through learning. Knowledge is the body of facts, principles, theories and practices that is related to a field of work or study.
	La definizione Ocse lascia aperta la possibilità di includere, all'interno delle conoscenze, elementi di natura diversa dalle conoscenze strettamente relative a "fatti" o "principi.
	- La definizione O*Net finalizza l'applicazione delle conoscenze in ambito generale, mentre quella Ocse finalizza il loro utilizzo in ambito di adeguata performance lavorativa.
	- La definizione EQF fa menzione della modalità di apprendimento delle conoscenze ossia attraverso l'esperienza lavorativa o lo studio.
osservazioni	- Osservazioni di sintesi: la definizione Ocse risulta più aperta rispetto a ciò che può essere inserito all'interno del campo delle conoscenze, mentre la definizione O*Net risulta più aperta rispetto ai possibili campi di applicazione delle conoscenze.
ABILITÀ –	
definizione A	abilities are enduring attributes of the individual that influence performance.
definizione n	ability keywords refer to the power to perform an observable activity at the present time. This neans that abilities have been evidenced through activities or behaviours that are similar to hose required on the job (e.g., ability to plan and organise work).
a	e definizioni di "abilities" sono le più distanti tra loro. La definizione O*Net fa riferimento ad ttributi in possesso della persona che possono influenzare lo svolgimento di un'attività. La lefinizione Ocse invece si riferisce alle abilità come alla capacità di replicare determinate attività con fini lavorativi grazie ad una precedente esperienza rispetto a tali attività.
TECHNOLOGY SKILLS	
definizione O*Ne	no definition
definizione Ocse	Technology and tool keywords refer to the knowledge of and ability to utilise certain technologies in a work context. Keywords such as Python, for instance, refer to the required knowledge of that software programming language which can be applied to tasks in different occupations.

Fonte: Randstad Research su dati O\*Net, Ocse, Esco, EQF.



SKILLS	
	Basic skills are developed capacities that facilitate learning or the more rapid acquisition of knowledge.
definizione O*Net	Cross-functional skills are developed capacities that facilitate performance of activities that occur across jobs.
definizione Ocse	Skill keywords refer to the proficient manual, verbal or mental manipulation of data or things. Skills can be readily measured by a performance test where quantity and quality of performance are evaluated, usually within an established time limit.
definizione Esco	apply EQF definition
definizione EQF	skill means the ability to apply knowledge and use know-how to complete tasks and solve problems
	<ul> <li>La definizione Cose fa riferimento alla misurabilità delle skill.</li> <li>La definizione EQF si riferisce alle skill come a qualcosa di funzionale che permette di raggiungere un obiettivo mettendo in pratica ciò che si conosce. La definizione Ocse aggiunge a ciò anche un riferimento al ruolo delle skill nel determinare non solo il raggiungimento dell'obiettivo, ma anche la qualità, la competenza applicata nel processo.</li> <li>O*Net ha effettuato un dettagliato studio sulle skill, dividendole in due gruppi, quelle base e quelle cross functional. Secondo le loro definizioni il gruppo delle skill di base comprende ciò che facilità l'ulteriore apprendimento ed in questo caso si riferiscono a skill di "contenuto", la struttura necessaria di background, e di "processo", la velocità con la quale si apprendono nuove skill e conoscenze.</li> <li>Rispetto al gruppo delle cross functional skill, O*Net fa riferimento a: <ul> <li>skill di risoluzione di problemi complessi, la la gestione della complessità nel mondo di tutti i giorni</li> <li>skil di gestione delle risorse, usare ed allocare risorse in modo efficiente</li> <li>skill sociali, per lavorare con altre persone raggiungendo obiettivi</li> <li>skill di sistema, per capire, monitorare e migliorare sistemi sociali o tecnici</li> <li>skill tecniche, per progettare, impostare, operare e correggere malfunzionamenti di macchine</li> </ul> </li> </ul>
osservazioni	o sistemi tecnologici

# 4.2 competenze abilitanti, specialistiche e trasversali. aggiornamento, sviluppo, riconversione professionale.

Nell'immagine che segue (immagine 11) abbiamo schematizzato in una piramide la gerarchia delle competenze di tali lavoratori nella prospettiva di quelle necessarie per affrontare il cambiamento. Alla base ci sono le competenze che chiamiamo "abilitanti" ossia quelle che si acquisiscono

# Immagine 11. La piramide delle competenze per affrontare il cambiamento



Fonte: Randstad Research.



attraverso lo studio di materie «di base» come la matematica, la comprensione e l'analisi dei testi, la fisica, la chimica, la biologia, la logica... Sono le competenze che servono a navigare nel tempo in un mondo in cui il cambiamento tecnologico è molto rapido. Sono gli strumenti di "alfabetizzazione" per capire il cambiamento e aggiornarsi lungo tutto l'arco della vita.

Al centro della piramide troviamo invece le competenze specialistiche e cioè quelle tecnico-scientifiche e umanistiche caratterizzanti di ciascuna professione, perché ognuno deve avere basi molto approfondite in quelle che sono le proprie competenze professionali principali. In questo senso è stato per noi fondamentale il contributo del Rapporto OCSE [40].

All'apice della piramide le competenze trasversali sono quelle che vanno ad integrare le competenze abilitanti e specialistiche per permettere ai professionisti di domani di lavorare in contesti interattivi. Comprendono la capacità di usare le nuove tecnologie, la sostenibilità, la capacità di lavorare in squadra, la capacità di ascoltare, di comprendere lingue e linguaggi, di affrontare situazioni difficili, di negoziare... Non "un po' di tutto", ma "in tutto di più" per essere all'altezza delle grandi sfide che devono oggi affrontare le aziende e le pubbliche amministrazioni.

L'immagine 2 traduce questo schema facendo l'esempio di una professione del futuro per la nuova Mobilità [51], il pianificatore urbano (immagine 2).

# Immagine 12. La piramide delle competenze: l'esempio del pianificatore urbano



Fonte: Randstad Research.

In un'ottica di sviluppo, aggiornamento e/o di riconversione professionale (upskilling e reskilling), chi possiede sufficienti competenze abilitanti ha maggiori possibilità di riuscire a migliorare la propria condizione, di convertire la propria carriera integrando



competenze sempre nuove, ma questo può accadere soltanto se alla base vi è una struttura di competenze solida. Anche in

questo caso gli ITS rappresentano un esempio eccellente, come si può vedere nelle tabelle che seguono.

# Tabella 12. Percentuale di percorsi con tecnologie abilitanti 4.0, percorsi terminati 2017-2020

A 11. 3	01				1.00		4 0
Annualita	%	percorsi con	techo	loale	ahılı	tanti.	4 ()
/ tillidalita	70	perceior com	COOLIO	10910	upili	tui iti	T. O

2017	18,0
2018	46,0
2019	54,7
2020	66,9

Fonte: Indire, 2022 [29].

# Tabella 13. Percentuale dei piani di studio ITS che utilizzano le tecnologie abilitanti, percorsi terminati nel 2020

Tecnologie abilitanti 4.0	Percorsi che utilizzano questa tecnologia abilitante	Totale percorsi	% su totale percorsi
additive manifacturing	61	260	23,5%
advanced manufacturing solutions	75	260	28,8%
augmented reality	68	260	26,2%
big data and analytics	83	260	31,9%
cloud	97	260	37,3%
cybersecurity	69	260	26,5%
horizontal/vertical integration	51	260	19,6%
industrial internet	72	260	27,7%
simulation	100	260	38,5%

Fonte: Indire, 2022 [29].

### 4.3 il repertorio aperto delle professioni digitali. costellazioni presenti, future ed emergenti.

Il "Repertorio Aperto delle Professioni Digitali" contiene ad oggi 200 professioni del digitale. La metodologia prevede un'analisi costante delle fonti qualitative a partire da rapporti di ricerca, passando per il giornalismo di inchiesta e per gli articoli di giornali e riviste e, non da ultimo, ad interviste ad esperti.

La lista di professioni rientra in tre categorie, presenti, emergenti e future, raggruppate in 10 microsettori specifici dell'ambito digitale (tabella 1) selezionati integrando gli



approfondimenti del rapporto OCSE [40] con quelli dell'Osservatorio delle Competenze Digitali [43] e scegliendo categorie che andassero a coprire tutti i possibili ambiti del settore.

Tabella 14. Raggruppamento delle professioni del digitale per microsettori e per presenza

presente	emergente	futura	TOTALE
29	11	13	53
3	9	33	45
7	10	17	34
4	11	14	29
6	6	9	21
4	4	2	10
1	4	4	9
4	3	2	9
5	0	2	7
0	2	4	6
63	60	100	223
	29 3 7 4 6 4 1 4 5	29 11 3 9 7 10 4 11 6 6 6 4 4 4 1 4 3 5 0 0 2	29 11 13 3 9 33 7 10 17 4 11 14 6 6 6 9 4 4 4 2 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4

Fonte: elaborazione Randstad Research.

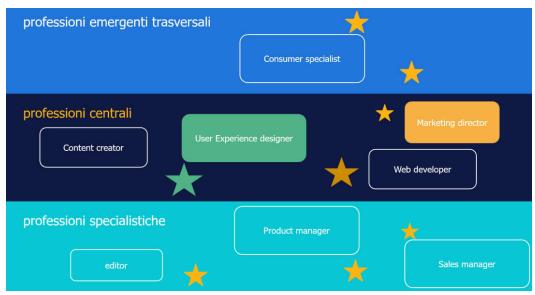
I microsettori più numerosi risultano essere oggi quello degli sviluppatori e programmatori di software e degli ingegneri elettronici (29 professioni), mentre per il futuro il settore più popoloso sembra essere quello dedicato all'intelligenza artificiale (33 professioni).

I raggruppamenti del database ci hanno permesso di individuare le costellazioni presenti, emergenti e future delle varie professioni del digitale. Nei box che seguono ne proponiamo alcune.

Esempio di costellazioni user experience e user interface designer

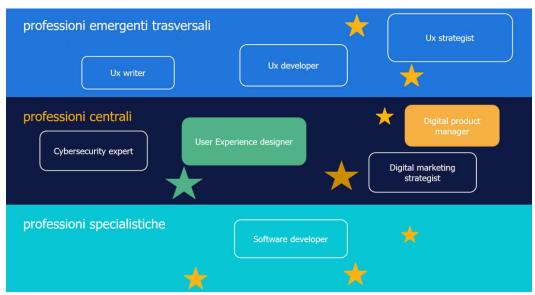


### Immagine 13. La costellazione presente dello UE designer



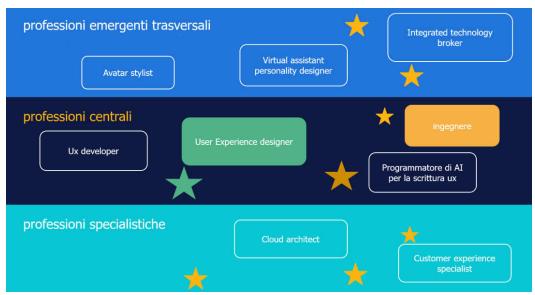
Fonte: Randstad Research.

### Immagine 14. La costellazione emergente dello UE designer





### Immagine 15. La costellazione futura dello UE designer



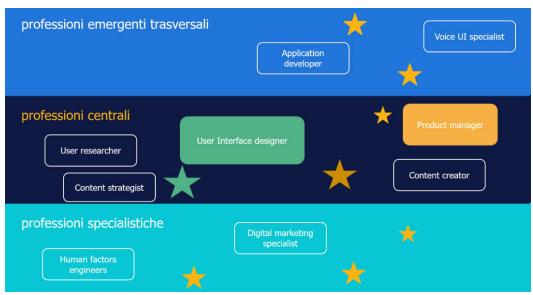
Fonte: Randstad Research.

### Immagine 16. La costellazione presente dello UI designer



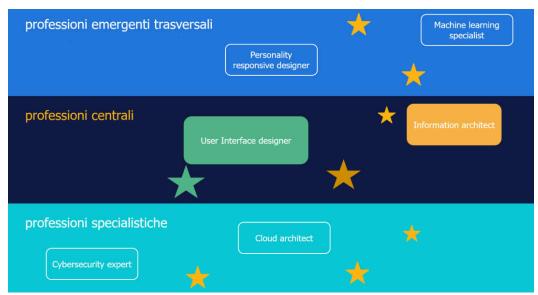


### Immagine 17. La costellazione emergente dello UI designer



Fonte: Randstad Research.

### Immagine 18. La costellazione futura dello UI designer





# 4.4 focus su specifiche professioni.

### 4.4.1 dieci professioni chiave di domani.

Le competenze future si saldano con alcune nuove competenze che sono già con noi come quelle del web design collegate alle esperienze degli utenti (UX-UI design) su cui comunque si sofferma il rapporto. Abbiamo presentato altresì una lista più ampia di 100 e più professioni del futuro che il lettore potrà trovare in appendice. Tale lista è stata costruita attingendo a rapporto di ricerca e notizie di stampa e alle indicazioni del gruppo di esperti costituito ad hoc. Qui di seguito 10 professioni che riteniamo particolarmente significative in relazione ad alcune innovazioni dirompenti nel digitale.

### Professioni alla frontiera di "innovazioni dirompenti"

### 1.Programmatori di Computer Quantici

La diffusione dei computer quantici consentirà di velocizzare e ampliare notevolmente le capacità di calcolo. I linguaggi di programmazione saranno un'evoluzione importante di quelli attuali.

### 2. Designer di "wearables" (oggetti digitali indossabili)

Conoscono nuovi materiali e nuove tecnologie indossabili che permettono il monitoraggio di una molteplicità di attività dal lavoro, allo sport, al tempo libero e, in via rilevante, alla tutela della salute.

### 3. Esperti di sistemi di operatività a distanza

Lo sviluppo di attività a distanza potrà estendersi a tutti i nostri sensi, inclusi il tatto e l'olfatto, con sviluppi importanti dalla manifattura, all'agricoltura di precisione, alla diagnostica, alla chirurgia, all'assistenza domiciliare, ai servizi in generale e al tempo libero.

### Professioni che ne guideranno le applicazioni

### 4. Progettisti di sistemi di software e hardware integrati

Sempre più la progettazione di hardware e software vanno a braccetto, dalle auto a guida intelligente, agli smartphone, alle frontiere dell'IOT nella manifattura.

#### 5. Broker delle tecnologie

L'innovazione può spaventare, sorprendere o semplicemente disorientare per complessità e rapidità di impatto. I broker delle tecnologie aiutano le aziende a districarsi nel mondo dell'innovazione tecnologica e a selezionare in maniera indipendente le soluzioni migliori.

### 6. Specialisti delle nuove frontiere della cybersecurity

Le frontiere della sicurezza informatica si spostano sempre in avanti. L'introduzione dei computer quantici come quella di altre tecnologie richiederanno un costante aggiornamento di approcci, protocolli e modalità operative.

### Professioni di vario livello che ne discenderanno

### 7. Operatori della logistica automatizzata, intelligente ed integrata

Saranno capaci di inserirsi nelle nuove dimensioni dell'operatività a distanza e della comunicazione dei dati per la gestione e il



monitoraggio di aspetti specifici della "supply chain", dai magazzini robotizzati, ai movimenti in entrata e in uscita delle merci...

### 8. Gestori della blockchain sicura, ecocompatibile e diffusa

Hanno consapevolezza delle modalità di protezione dei dati che raccolgono compatibilmente con le norme ambientali e coerentemente con le esigenze dei clienti.

### 9. Personale sanitario in grado di integrare presenza e distanza

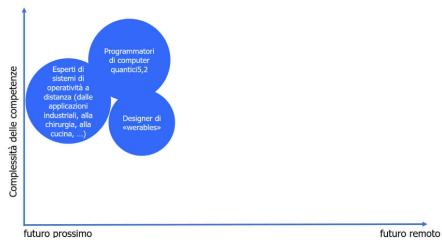
Sono capaci di migliorare ed innovare la propria attività attraverso l'utilizzo di

strumenti nuovi e personalizzabili che permettono di effettuare le loro attività e tenere sotto controllo i propri pazienti anche da remoto.

# 10. Realizzatori di piattaforme di interazione virtuale nel campo del marketing, della formazione, del tempo libero

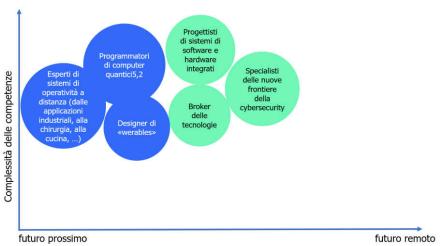
Sanno sviluppare spazi digitali con caratteristiche differenti per molteplici utilizzi, dalla formazione tecnica all'organizzazione di eventi, a spazi di interazione con i clienti, ...

# Grafico 12. Professioni alla frontiera di "innovazioni dirompenti"



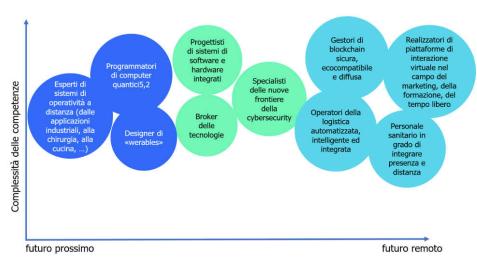


# Grafico 13. Professioni che guideranno le applicazioni delle innovazioni



Fonte: Randstad Research.

# Grafico 14. Professioni di vario livello che discenderanno dalle innovazioni





### 4.4.2 schede di esempio su professioni specifiche.

Qui di seguito un focus su 10 ulteriori professioni d'esempio, alcune delle quali non sono ancora con noi o iniziano solo a comparire.

#### 1. Profiler

Microsettore: marketing

Competenze chiave: comunicazione, social network, psicologia.

Tra i trend per i lavori del domani troviamo moltissime occupazioni legate alla comunicazione, nello specifico, una comunicazione sempre più targetizzata e modellata sugli interessi dei clienti, o per meglio dire, degli utenti. Nel corso di questo rapporto abbiamo approfondito le figure di UX e UI designer. Per il repertorio proponiamo un'altra professione, quella del profiler, che con capacità di analisi e di elaborazione di dati esamina le informazioni per tracciare profili più personalizzati possibili degli utenti così da capire e prevedere i loro gusti e bisogni.

Fonte: Istat, il profiling e la nuova unità statistica ENT: l'esperienza italiana, 2020.

### 2. Esperto di edge computing per la logistica Microsettore: cloud computing

Competenze chiave: logistica, big data, automotive.

Questo professionista si occupa di sfruttare l'Internet of Things per analizzare ed incrociare dati geografici, relativi a mezzi di trasporto, condizioni stradali o climatiche, relativi all'approvvigionamento delle merci e molto altro. Grazie all'utilizzo di software

interconnessi può gestire una rete digitale che ottimizza gli spostamenti e soprattutto può prevedere e risolvere in maniera repentina eventuali problemi che possono crearsi lungo la catena logistica.

Fonte: Ruckriegel H.; Wolfram R., Ecco come l'edge computing sta disegnando il futuro del settore automotive, giornaledellepmi.it, 22 settembre 2021.

### 3. Specialista di inverse rendering

Microsettore: occupazioni informatiche Esclusi sviluppatori e programmatori del software (gruppo SOC 15-11)

Competenze chiave: intelligenza artificiale, disegno 3D, creatività.

Il rendering inverso permette di ricostruire un'immagine tridimensionale a partire da una a due dimensioni, come una foto, un disegno o un progetto. Questo è possibile grazie all'intelligenza artificiale che sfrutta la rifrazione della luce per ricostruire volumi e distribuzione nello spazio. Le utilità di questa tecnologia sono molteplici, a partire dall'architettura, ma anche nella progettazione di componentistica, come ad esempio per l'automotive. Gli studi prevedono che tale tecnologia potrà permettere grandi passi in avanti rispetto allo sviluppo della guida autonoma, aiutando nell'identificazione di eventuali ostacoli presenti lungo la strada.

Fonte: Zhengquin L.; Shafiei M.; Ramamoorthi R.; Sunkavalli K.; Chandraker M., Inverse Rendering for Complex Indoor Scenes: Shape, Spatially-Varying Lighting and SVBRDF from a Single Image, Computer Vision Foundation, 2020.



4. Sviluppatore di Intelligenza Artificiale per la lotta al cambiamento climatico Microsettore: intelligenza artificiale

Competenze chiave: programmazione, machine learning, fisica.

L'enorme velocità di elaborazione dei dati permessa dall'intelligenza artificiale sta fornendo grandi aiuti nella climatologia e nel monitoraggio dei cambiamenti climatici.

Fonte: Moretti C., L'intelligenza artificiale potrà salvare il pianeta? Forse sì, themillennial.it, 3 agosto 2021.

5. Esperto di calcolo quantistico per l'automotive

Microsettore: Big data/data science

Competenze chiave: meccanica, computer quantistici, matematica, logica.

I computer quantistici rappresentano un'enorme opportunità per la loro capacità di elaborare velocemente grandissime quantità di dati. Molte case automobilistiche stanno lavorando da tempo all'utilizzo dei computer quantistici applicati al settore dell'automotive. I benefici potrebbero avere effetti nell'ottimizzazione del traffico, nella riduzione del traffico e del tempo di attesa ai semafori, nelle decisioni riguardo ai luoghi in cui installare stazioni di ricarica per le auto elettriche

Fonte: Notarianni M., L'informatica quantistica e il suo rapporto con l'industria automotive, Macitynet.it, 19 settembre 2021.

6. Validatore di wearables e tecnologie ICT per la riabilitazione

Microsettore: Internet of Things (IoT)

Competenze chiave: ingegneria, robotica, medicina, materiali.

I werables rappresentano la frontiera per le cure mediche di domani, in particolare quelle legate a fisioterapia e riabilitazione. Per svilupparli serviranno professionisti ibridi che lavoreranno in team composti da esperti di medicina, in particolare anatomia, ingegneria, ed in particolare quella dei materiali e programmatori che sappiano sviluppare capi d'abbigliamento intelligenti.

Fonti: Sant'Anna, Scuola Universitaria Superiore Pisa, WeRehab Lab - Validazione di sistemi robotici indossabili e tecnologie ICT per la riabilitazione funzionale, 2022.

7. Human-Machine Teaming Manager Microsettore: Management

Competenze chiave: coordinamento, gestione del capitale umano, ascolto.

La sempre maggiore diffusione di robot negli ambienti di lavoro negli anni a venire richiederà un vero e proprio coordinatore, una figura capace di gestire sia il capitale umano che quello digitale, trovando i migliori modi per farli collaborare sfruttando le reciproche competenze e trovando nuove vie per aumentare la collaborazione. Ciò richiederà naturalmente un alto livello di competenze di tipo sociale, ma al contempo competenze digitali strutturate ed una conoscenza approfondita delle innovazioni digitali presenti in azienda.

Fonte: World Economic Forum, Top 10 Jobs of the Future - For 2030 And Beyond, 18 marzo 2021.



#### 8. Designer Della Cybersecurity

Microsettore: Cybersecurity

Competenze chiave: normative nazionali ed internazionali sulla privacy, cyber security, cloud computing.

Con la sempre maggiore diffusione di piattaforme digitali crescerà anche la necessità di tutelare i dati degli utenti che le utilizzano. Questo accadrà al punto da necessitare dei veri e propri designer, che conoscono le normative di riferimento nazionali ed internazionali e aiutano ad utilizzare gli strumenti più idonei per proteggere i dati di utilizzatori con diversi livelli di competenze informatiche e dunque diversi livelli di consapevolezza nell'utilizzo degli strumenti web.

Fonte: McKinsey Digital, Security as code: The best (and maybe only) path to securing cloud applications and systems, 2021.

### 9. Sviluppatore Di Tecnologie Cognitive Per Il Retail

Microsettore: Sviluppatori e programmatori

Competenze chiave: economia, intelligenza artificiale, facilitazione.

Al nutrito gruppo di professionisti legati al modellamento dell'esperienza d'acquisto per gli utenti si aggiungono, naturalmente, gli sviluppatori capaci di utilizzare l'intelligenza artificiale. Questo deve accadere non in maniera indipendente, ma in collaborazione continua con l'azienda, per far sì che le nuove tecnologie non rappresentino ricerca pura, ma abbiano dei risvolti diretti sul business.

Tali professionisti devono essere in costante aggiornamento e, con la loro integrazione di competenze multidisciplinari, rappresentano un ottimo esempio di professione ibrida del futuro.

Fonte: Mauro G., Fare carriera dell'era dell'Intelligenza Artificiale è possibile (in 3 passi), su Econopoly, Il Sole 24 Ore, 17 agosto 2021.

### 10. Tecnico Ai Per La Riduzione Del Traffico Microsettore: Tecnici ICT

Competenze chiave: meccanica, urbanistica, algoritmi.

Come già avevamo segnalato nel nostro rapporto sulla logistica [48], questo settore si sta confermando sempre più come un elemento cruciale anche nel mondo post pandemia. Un tecnico specializzato in ICT può svolgere un ruolo molto importante per controllare ed aiutare a mitigare alcuni impatti legati alla crescente domanda di trasporto: inquinamento ambientale, traffico, inquinamento acustico, ma anche costi ed incidenti. Un esempio di questo è stato messo in pratica nella città di Bologna, dove sono stati messi in comunicazione alcuni semafori posizionati in aree congestionate della città. La comunicazione ha permesso di regolare colori e durata in maniera intelligente per ridurre ed evitare la formazione di code.

Fonte: Fazzini P., L'intelligenza artificiale al semaforo: così riduce code, consumi e inquinamento, agendadigitale.eu, 17 settembre 2021.

## conclusioni e prospettive per l'offerta di lavoro e per la formazione.



Negli ultimi cinque anni la richiesta di professionisti del digitale è più che raddoppiata [40], ma per ricoprire professioni come le dieci che abbiamo preso ad esempio in questo rapporto i percorsi formativi ad oggi disponibili non danno una risposta sufficiente.

#### Il panorama formativo.

I laureati totali in ingegneria in Italia sono ogni anno circa 50mila [15]. Selezionando due ambiti disciplinari strettamente digitali, la Laurea in Ingegneria industriale e dell'informazione e la Laurea in Informatica e Tecnologie ICT vediamo come questi due indirizzi rappresentano insieme rispettivamente il 14% ed il 18% del totale dei laureati per le lauree di 1° e 2° livello. Nella tabella 1 possiamo inoltre osservare come la partecipazione femminile a questo tipo di studi è drammatica e decisamente in controtendenza rispetto alla media del totale delle facoltà, dove le donne laureate sono numericamente superiori agli uomini sia per il primo che per il secondo livello di laurea.

## Tabella 15. Bassa partecipazione femminile alle lauree del digitale, in controtendenza con le medie

Laureati di 1° e 2° livello in Italia per l'anno 2021

Ambito disciplinare	Totale Laureati	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Laurea di 1º livello in Ingegneria industriale e dell'informazione	19681	73%	27%	14445	5236
Laurea di 1º livello in Informatica e Tecnologie ICT	3496	86%	14%	3016	480
Tutti i laureati di 1º livello	168685	41%	59%	68503	100182
Laurea di 2º livello in Ingegneria industriale e dell'informazione	15353	74%	26%	11309	4044
Laurea di 2º livello in Informatica e Tecnologie ICT	1534	81%	19%	1250	284
Tutti i laureati di 2° livello	95252	43%	57%	41426	53826

Fonte: dati Almalaurea 2022.

Per quanto riguarda la formazione secondaria, gli Istituti Tecnici del settore Tecnologico presenti in Italia sono 2021. Se guardiamo poi gli ITS, percorsi utili per perfezionare un percorso di studi in ambito tecnologico se non si desidera proseguire con una laurea, i percorsi in Tecnologie dell'informazione e della comunicazione attivi nel 2020 erano 34, con un totale di 889 iscritti ossia il 13% del totale degli iscritti ad ITS. Un numero davvero troppo basso. Oltre a competenze forti serve anche tanta esperienza, è per questo che la formazione deve rappresentare una leva forte per il cambiamento, intesa a partire dalle

scuole materne ed elementari per poi continuare lungo tutto il corso della vita, anche sul luogo di lavoro, con le academy interne, dove è presente il knowhow necessario e viene trasmesso con tempi accettabili per il mercato del lavoro. Ma le academy non sono una soluzione possibile per tutte le aziende, dunque che risposta dare alle tante piccole e medie imprese che hanno bisogno di specialisti del digitale?

Nei grafici che seguono abbiamo cercato di rappresentare degli spunti positivi per migliorare la rotta.

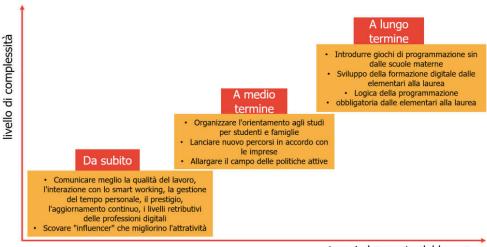


### Cambiare la percezione degli informatici e migliorare l'attrattività delle aziende.

Un problema che ci hanno segnalato spesso gli esperti coinvolti nella nostra ricerca è quello relativo alla rappresentazione dell'informatico nell'immaginario generale. Complici anche film e serie tv, gli informatici sono spesso professionisti immaginati come "nerd" un po' asociali, certamente lavori poco

attrattivi per un giovane. Questa idea è certamente da abbattere, gli informatici sono oggi professionisti assai importanti all'interno delle aziende, con stipendi superiori alla media e senza nulla da invidiare alle altre professioni. Nel grafico che segue abbiamo individuato alcune strategie per impattare sul cambiamento della percezione delle professioni del digitale.

### Grafico 15. Migliorare la percezione dell'informatica e dell'informatico. Fruibilità temporale: a breve e nel tempo



tempi al mercato del lavoro

Fonte: Randstad Research.

Nel breve termine è sicuramente necessario adoperare una narrazione più puntuale, che aiuti a capire meglio di che cosa trattano le professioni del digitale. Una strategia utile è quella di fare leva su alcuni punti di forza che queste professioni hanno, come ad esempio la possibilità di essere svolte spesso da remoto, permettendo una gestione migliore del tempo personale. Sono professioni di prestigio, con un'alta remunerazione e la necessità di un aggiornamento costante, fattore che permette di restare sempre

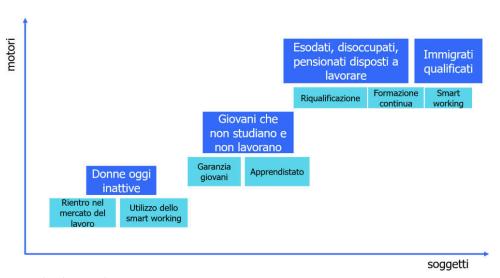
appetibili sul mercato del lavoro. Per facilitare la trasmissione di questi concetti si potrebbe fare leva ad esempio su influencer, su individui carismatici che sappiano raccontarne la quotidianità generando attrattività. Sul medio termine sarebbe opportuno agire sulle politiche attive e sull'orientamento rivolto a studenti e famiglie, anche ampliando la platea di corsi e percorsi disponibili entrando in contatto diretto con le imprese e rispondendo alle loro necessità. Le nostre proposte sul lungo termine fanno

invece leva sulla logica della programmazione, un aspetto che deve iniziare a permeare i percorsi di studio, inserendosi già dalla scuola materna e dalle elementari sotto forma di gioco. Le aziende devono essere coinvolte in maniera diretta nel migliorare la loro attrattività: i professionisti chiedono di lavorare in luoghi che godono di una buona immagine, brand forti, che possano dare loro prospettive di carriera allettanti con garanzia di mantenersi sempre formati.

#### I soggetti coinvolti.

Un problema presente oggi nel settore del digitale è, come abbiamo visto grazie alla curva di Beveridge del settore, un mismatch crescente, con una richiesta sempre più alta di professionisti e sempre meno persone disponibili. Il tasso di disoccupazione di chi lavora nel digitale è estremamente distante dal tasso di disoccupazione medio nazionale. Questo causa dei colli di bottiglia, con una fortissima concorrenza da parte delle aziende che vogliono accaparrarsi professionisti bravi.

### Grafico 16. Allargamento della platea dei soggetti che possono lavorare nel settore informatico



Fonte: Randstad Research.

Un'utile risposta al fabbisogno di professionisti potrebbe essere quella di intervenire sulle categorie di persone rappresentate nel grafico: i giovani NEET, le donne inattive, gli esodati, i disoccupati, i giovani pensionati. Questo permetterebbe di impattare positivamente su più fronti, favorendo l'occupazione, la riqualificazione ed il rientro nel mercato del lavoro. Lo smart

working può rappresentare un'ottima opportunità per agevolare i processi, permettendo il lavoro da remoto e andando quindi a coinvolgere i destinatari direttamente nel luogo in cui si trovano.

### Lo sviluppo dei canali formativi.

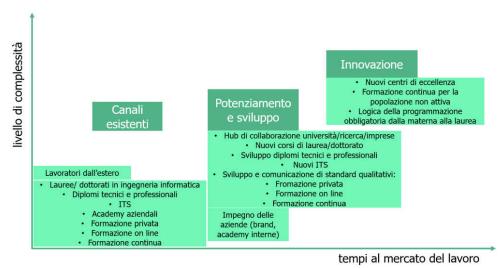
In questo Rapporto abbiamo in più occasioni segnalato come i canali formativi presenti non



sono sufficienti a fare fronte al grande fabbisogno di professionisti che viene dal mercato del lavoro. Nel grafico che segue abbiamo distribuito su una scala temporale le possibili azioni da intraprendere per sbloccare questa situazione. Nell'immediato, occorre impattare sui canali formativi esistenti, promuovendo corsi di laurea, dottorati, diplomi tecnici, professionali ed ITS. Questo parallelamente alla promozione di altri percorsi formativi, come ad esempio la formazione continua online o privata. Anche le aziende potrebbero contribuire con un maggiore utilizzo di academy aziendali laddove possibile. Nel medio termine,

suggeriamo la promozione di hub di collaborazione tra istituti formativi, centri di ricerca ed imprese, nonché lo sviluppo di nuovi corsi di laurea e l'apertura di maggiori percorsi ITS. Il tutto dovrebbe accadere con un'ottica di concertazione dove gli istituti rispettano standard qualitativi comuni e riconosciuti. Nel lungo periodo occorre puntare sull'innovazione, lanciando nuovi centri di eccellenza, coinvolgendo la popolazione non attiva in percorsi di formazione continua e puntando sulla logica della programmazione all'interno dei percorsi formativi.

## Grafico 17. Canali formativi per allargare l'offerta: dalla capacità inutilizzata a quella da creare. Fruibilità temporale: a breve e nel tempo



Fonte: Randstad Research.

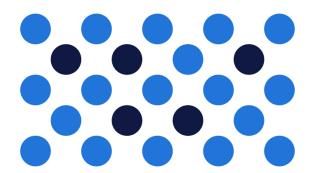
# appendici.



appendici. < indice. 80

Per le appendici seguenti si rimanda il lettore al volume in allegato al presente Rapporto. appendice a. repertorio aperto delle professioni digitali del futuro.

appendice b. la matrice degli occupati nei servizi digitali.





bibliografia. < indice. 81

### bibliografia.

- Agenzia per l'Italia Digitale, Linee Guida per la razionalizzazione della infrastruttura digitale della Pubblica Amministrazione, AGID, 2013
- Agrawal A., The economics of artificial intelligence, Mc Kinsey Quarterly, 2018
- Agur, I.; Deodoro J.; Lavayssière X.; Peira S.; Sandri D.; Tourpe H.; Villegas BauerAgur G., Digital Currencies and Energy Consumptions, International Monetary Fund, Fintech notes, n. 2022/006, 2022
- 4. Araya, D., Is Web 3.0 A Data Revolution?, Forbes, 5 luglio 2022
- 5. Autor, D.; Mindell, D.; Reynolds, E., The work of the future, MIT, 2020
- Barbàra, U., La sostenibilità del futuro è nel Web3 e nella blockchain, AGI, 23 aprile 2022
- 7. Bissell, K.; Fox, J.; LaSalle, J.; Dal Cin, P., How aligning security and the business creates cyber resilience, Accenture, 2021
- 8. Branka, J., Jobs and skills: An online match, Cedefop, 1 giugno 2018
- Brynjolfsson E.; McAfee A, The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, W W Norton & Co Inc, 2014
- 10.Buffacchi I., Germania, 881mila posti vacanti. Manca manodopera qualificata, Il Sole 24 Ore, 26 Agosto 2022
- 11. Carlini V., Ethereum, il conto alla rovescia per passare a un nuovo paradigma, Il Sole 24 Ore 26 agosto 2022
- 12. Castells M., The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. I. Cambridge, MA; Oxford, UK. Blackwell, 1996
- 13. Cedefop, ICT technicians, 2022
- 14.CEN, European e-Competence Framework 3.0, 2014

- 15. Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Immatricolati e laureati in ingegneria: continuano a tirare i settori industriale e dell'informazione, cni.it, 2021
- 16.D'Errico A., Che ruolo avremo in un mondo di oggetti connessi? Come vincere la paura, agendadigitale.eu, 9 febbraio 2022
- 17. Deguchi, A; Hirai C.; Matsuoka H.; Nakano T., What Is Society 5.0?, The University of Tokyo, 2020
- 18. Dipartimento della funzione pubblica Ufficio per l'innovazione e la digitalizzazione, Syllabus, Competenze digitali per la PA, 2019
- 19.Europass, Confrontare i quadri nazionali delle qualifiche in Europa, europa.eu, 2022
- 20Europass, Il quadro europeo delle qualificazioni, Unione Europea, 2022
- 21. European e-competences framework, CWA, 2014
- 22.Ferrari F., La resistenza al cambiamento. Cos'è, come misurarla e fronteggiarla, Personale e Lavoro, n. 618, 2020
- 23Fusari G., Cos'è lo sviluppo low code e quali sono le piattaforme disponibili, zerounoweb.it, 7 febbraio 2020
- 24Harrison, P., How is Artificial Intelligence Used in Fintech?, Fintech Times, 2 luglio 2021
- 25.Hennessy J., Embracing the Need to 'Learn and Relearn', Stanford Magazine, gennaio/ febbraio 2002
- 26Hitachi, Società 5.0: così la tecnologia può rendere il mondo più umano, Corriere della Sera, 5 aprile 2022
- 27.IBM, Whats is quantum computing?, IBM, 2022
- 28 Jnapp, Atlante del lavoro e delle qualificazioni, 2022
- 29Indire, Monitoraggio nazionale 2022, Istruzione terziaria professionalizzante, 2022
- 30Infosys, Cybersecurity Trends Report, 2021



bibliografia. < indice. 82

- 31.IQVIA, Digital Health Trends 2021 Innovation, evidence, regulation, and adoption, IQVIA, 2021
- 32Kanterman M.; Naidu N., Metaverse may be \$800 billion market, next tech platform, Bloomberg, 1 dicembre 2021
- 33Lenox M., Digital Transformation, corso online, University of Virginia, Coursera, 2022
- 34Mazzarelli R.; Porcelli R., Procedura per la manutenzione (aggiornamento e sviluppo) del l'Atlante del lavoro e delle qualificazioni con riferimento al Decreto inter ministeriale del 30 giugno 2015, Inapp, 2015
- 35Mc Kinsey Global Institute, A future that works: Automation, Employment, and productivity, McKinsey Global Institute, 2017
- 36Miller. L, Saas for dummies, John Wiley, 2021
- 37.Miyashita M.,; Brady, M., The Health Care Benefits of Combining Wearables and AI, Harvard Business Review, 28 maggio 2019
- 38Morris, L., The Big Shift, FutureLab Press, 2018
- 39O\*Net online, 2022.
- 400ECD, Skills for the digital transition: Assessing recent trends using big data, OCSE, 2022
- 41.Orizzonte scuola, Coding per infanzia e primaria obbligatorio dal 2022: come insegnare le basi della programmazione informatica e stimolare lo sviluppo del pensiero critico, orizzontescuola.it, 19 febbraio 2021
- 42.Osservatori.net, Il vero significato di Fintech, Osservatori.net, 2022
- 43Osservatorio delle competenze digitali, Rapporto 2019, 2019
- 44Pressman J.; Wildavsky A., Implementation: How Great Expectations in Washington Are Dashed in Oakland, University of California Press, 1984

- 45Ra S.; Shrestha U.; Khatiwada S.; Won Yoon S.; Kwon K., The rise of technology and impact on skills, International Journal of Training Research, Volume 17, 2019
- 46Randstad Research, Dai risultati INVALSI alla riforma degli ITS. Le competenze mancate di studenti ed insegnanti ne "La scuola bloccata", di Andrea Gavosto, 2022
- 47.Randstad Research, Il valore del lavoro ibrido, 2022
- 48Randstad Research, la logistica nella guerra al virus, 2021
- 49Randstad Research, lavoro e studio "intelligenti": la trasformazione possibile, 2021
- 50Randstad Research, Le duecento e più professioni dell'economia circolare, 2021
- 51.Randstad Research, le professioni per una "rivoluzione buona" della mobilità, 2022
- 52.Randstad, Facciamo emergere il vero potenziale, report integrato, 2019
- 53Rebala, G.; Ravi, A.; Churiwala, S., Machine Learning Definition and Basics. In: An Introduction to Machine Learning. Springer, Cham, 2019
- 54Rifkin J., The zero marginal cost society: the Internet of Things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism, Palgrave Macmillan, 2014
- 55Ross A., The industries of the future, Simon and Schuster, 2016
- 56Sirimanne, S., Digital Economy Report, United Nations, 2021
- 57.Sistema ITS, 2022
- 58.Talent Garden, Glossario della Digital Transformation: dalla A alla VR, Talent Garden, 30 giugno 2018
- 59.Tremolada, L., È partita la corsa al Metaverso, Corriere Della Sera, 23 gennaio 2022.
- 60UNESCO, Science Report Towards 2030, UNESCO, 2015



61.Waters, R.; Murphy H.; Chipolina, S., Will the crypto crash derail the next web revolution?, Financial Times, 6 luglio 2022
62.World Economic Forum, The future of jobs report 2020, World Economic Forum, 2021
63.World Intellectual Property Organization, Global Innovation Index 2021, WIPO, 2021.



Randstad Research ringrazia il gruppo degli esperti che ha contribuito al presente rapporto.

Gruppo degli esperti nazionale:

- Matteo Bogana, CEO Cleafy
- Simona Lanza, Senior Partner Way Oof S.r.l.
- Franco Patini, Esperto per AICA,
   Confindustria Digitale, Presidenza del Consiglio
- Alessandro Rossignoli, Managing Partner OnCode
- Emilio Sardini, Professore ordinario,
   Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Brescia
- Paolo Vicario, IT Digital Manager Arcturus Group

Gruppo degli esperti internazionale:

- Valentín Bote Álvarez-Carrasco, Direttore Randstad Research Spagna e Professore Associato IE Business School del Dipartimento di Teorie Economiche dell'Università di Madrid
- Malin Ekwall, Direttore Randstad Technologies per Randstad Svezia.
- Nimish Gåtam, CTO Develop Diverse
- Kasper Kjærgaard, Recruiter Randstad Danimarca
- Carsten Nørrevang Mogensen, CEO di Paperflow
- Andy Stynen, CEO Ausy Benelux, CDO e membro del Consiglio di Amministrazione Ausy Group.
- Bjorn Toonen, MD Randstad Austria

Ringraziamo i membri del Comitato Scientifico: Daniele Checchi, Claudio Gagliardi, Andrea Gavosto, Fabio Manca, Fabrizio Mattesini, Francesca Morandi, Isabella Pierantoni, Stefano Sacchi, Paolo Sestito, Giovanni Trovato.

La responsabilità dei contenuti e di eventuali errori è naturalmente da attribuirsi esclusivamente a Randstad Research.

Ricercatori: Daniele Fano (Coordinatore del Comitato Scientifico Randstad Research), Federica Romano (Coordinatrice del Randstad Research), Martina Gnudi, Francesca Lettieri, Luca Paiusco.

novembre 2022.



bibliografia. < indice. 84

