Progetto Regionale
per attività di supporto alla programmazione e al monitoraggio delle politiche formative e non, attivate con finanziamenti pubblici

Programmazione delle filiere formative
attraverso l'analisi delle esigenze del mercato del lavoro e della verifica/valutazione degli esiti dei corsi

(DGR 938/18)

DIGITALIZZAZIONE, LAVORO

E PROFESSIONI ICT IN LIGURIA

Rapporto di ricerca a cura di

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Maggio 2020

INDICE

Premessa 4

1. Digitalizzazione e lavoro 8

2. Le professioni di domani 12

3. La digitalizzazione in Italia e in Liguria 17

4. Imprese e ICT nell'indagine ISTAT 19

4.1. Investimenti in tecnologie delle imprese italiane 21

4.2. Imprese e investimenti in area Industria 4.0 21

5. Competenze ICT e fabbisogni formativi e professionali in Liguria 22

6. Il contesto e la metodologia dell'indagine sul campo 25

7. Le figure ICT nella Classificazione delle Professioni 2011 ISTAT e nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali. 29

7.1. Introduzione 29

7.2. Analisti e progettisti di software: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali 30

7.3. Progettisti e amministratori di sistema: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali 30

7.4. Tecnici programmatori: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali 31

7.5. Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali 31

7.6. Le figure professionali ICT inserite nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali 32

7.7. Le professioni ICT citate dagli intervistati nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali 36

7.8. Indicazioni per la revisione dell'area 14 – «Servizi di informatica» del Repertorio ligure delle figure professionali 39

8. I risultati dell'indagine 42

8.1. Analisti e progettisti di software 42

8.2. Progettisti e amministratori di sistema 45

8.3. Tecnici programmatori 48

8.4. Installatori manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche 50

8.5. I gap di competenze: un approfondimento 50

9. Come la digitalizzazione sta trasformando le competenze non ICT 53

10. Implicazioni formative e di policy 55

ALLEGATO 1 - I DATI PIU' SIGNIFICATIVI DELLE DUE INDAGINI ISTAT IN AMBITO ICT 61

ALLEGATO 2 - PROGRAMMI DI ALCUNI CORSI DI LAUREA IN AMBITO ICT 72

ALLEGATO 3 - ESEMPI DI ITS E IFTS LIGURI IN AMBITO ICT 75

ALLEGATO 4 - ESEMPI DI CORSI 'ITS' E CORSI DI FORMAZIONE ICT (REGIONE PIEMONTE) 81

ALLEGATO 5 - ESEMPI DI CORSI 'ITS' E 'IFTS' IN AMBITO ICT (REGIONE LOMBARDIA) 85

ALLEGATO 6 - ESEMPI DI CORSI 'ITS' E CORSI DI FORMAZIONE ICT (REGIONE EMILIA ROMAGNA) 90

Bibliografia 96
Sitografia 97

Premessa

In questo report si presentano i risultati del percorso di ricerca **Digitalizzazione, lavoro e professioni ICT in Liguria** un'indagine affidata da Alfa Liguria – Agenzia regionale per il lavoro la formazione e l'accreditamento al Dipartimento di Economia (Diec) dell'Università degli studi di Genova nell'ambito delle attività previste dalla DGR 938/2018 - Progetto Regionale per attività di supporto alla programmazione, finalizzato a costruire e condividere un modello che consenta al sistema regionale di **anticipare i tratti tendenziali del «lavoro di domani» interpretando** in modo sistematico le trasformazioni più significative in atto nel mercato del lavoro ligure con particolare riferimento ai fabbisogni occupazionali ed alle competenze delle **figure professionali** di cui necessitano le imprese del territorio per crescere e svilupparsi.
Ciò per Regione Liguria avviene nell'ambito di basi informative e di un quadro di strumenti e azioni consolidate in prassi riconosciute:

- sul piano europeo, con riferimento al processo di standardizzazione delle professioni ICT nell'ambito dell' «**e-Competence Framework**», il quadro europeo delle competenze ICT, e le norme UNI;
- sul piano nazionale, con riferimento al «**Sistema delle professioni**» **Istat** ed al «**Repertorio nazionale dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali**» (D.Lgs. n. 13/2013), che si articola in quattro sezioni (repertori) specifici:
    - Università;
    - Scuola secondaria;
    - Istruzione e formazione professionale;
    - **Quadro nazionale delle qualificazioni regionali**.
- sul piano regionale, attraverso lo strumento operativo dei «**Repertori regionali delle qualificazioni professionali**», che insieme agli altri repertori citati alimenta il Repertorio nazionale.

In tale contesto di riferimento **AGID** (Agenzia per l'Italia Digitale, Agenzia tecnica della Presidenza del Consiglio che ha il compito di garantire la realizzazione degli obiettivi dell'Agenda digitale italiana) ha avviato un modello nazionale che consente di pervenire alla definizione di profili professionali per le competenze ICT con valore universale e condiviso dal sistema della formazione/istruzione e del lavoro, un obiettivo pienamente coerente con le azioni in atto presso **Regione Liguria**, finalizzate alla standardizzazione del proprio sistema di certificazione delle competenze nell'ambito del Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

Tale sperimentazione di AGID riconosce peraltro **Regione Liguria come prima Istituzione in Italia che adotta la standardizzazione europea derivante dall'*e-Competence Framework* nel proprio Repertorio** mediante:

- loro diretta correlazione allo standard europeo DigComp 2.1/ 2018;
- garanzia di coerenza dei contenuti con lo standard nazionale AGID;
- garanzia di coerenza dei contenuti con le unità professionali contemplate dalla classificazione ISTAT;

La ricerca svolta dal *Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova*, dunque, ha potuto contare su una partnership operativa tra:

- **Regione Liguria**, attraverso l'Assessorato *Politiche giovanili, Scuola, Università e Formazione, Sport, Cultura e Spettacolo, Pari opportunità* con il supporto tecnico del Servizio Valutazione esiti e Certificazione delle Competenze di Alfa Liguria nell'ambito della costruzione del Repertorio Ligure delle Figure Professionali e del Servizio di Certificazione delle Competenze;
- **Agenzia per l'Italia Digitale** Agenzia tecnica della Presidenza del Consiglio che ha il compito di garantire la realizzazione degli obiettivi dell'Agenda digitale italiana);
- **Istituto nazionale di statistica**, che opera nell'ambito del sistema delle professioni garantendo l'aggiornamento della classificazione al fine di recepire le trasformazioni del mercato del lavoro;

- **Inapp** (ex Isfol) nell'ambito della costruzione del Repertorio Nazionale "Atlante delle Qualificazioni" al fine di favorire la standardizzazione dei contenuti formativi e professionali a livello nazionale e il mutuo riconoscimento dei titoli formativi.
- **Digital Innovation Hub** di Confindustria Liguria nell'ambito del processo di supporto alle imprese per la trasformazione digitale coerentemente con il Piano nazionale Industria 4.0.

Obiettivo di tale partnership operativa è di **definire standard regionali e nazionali dei contenuti professionali delle qualificazioni ICT** coerentemente con il quadro europeo. Ciò al fine di aggiornare la loro nomenclatura per l'inserimento nel Repertorio Ligure e quindi nel Repertorio nazionale, anche attraverso un'azione congiunta AGID – Inapp (Ministero del lavoro).

Tale base informativa e gli strumenti operativi ad essa connessi consentono di **favorire il match tra domanda/offerta di lavoro** sia rendendo visibili e omogenei i percorsi di specializzazione post diploma e post laurea sia di collegarli più direttamente alle esigenze delle imprese, facilitando la comprensione dei fabbisogni professionali reali del territorio da parte degli operatori dei servizi al lavoro. Le azioni svolte hanno mirato inoltre a **supportare la progettazione formativa** a livello scolastico e della formazione professionale e superiore, anche attraverso il **sostegno alla digitalizzazione delle istituzioni formative e scolastiche**. Infine, attraverso ISTAT il processo ha permesso di **sostenere pure la riforma delle attività concorsuali della PA** (Funzione Pubblica, che potranno riferirsi direttamente alle codifiche professionali del Repertorio.

A partire dagli elementi di contesto che sono stati richiamati, dagli obiettivi generali del Progetto Regionale per attività di supporto alla programmazione ex DGR 938/2018, nell'ambito delle attività previste per il biennio 2019-20, il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova ha svolto una pluralità di attività di ricerca tra cui:

- attività di raccolta dati, informazione e coordinamento con AGID e ISTAT nell'ambito del progetto Regionale per attività di supporto alla programmazione ex DGR 938/2018;
- una ricerca sul campo per interviste a testimoni qualificati (responsabili aziendali e HR, esperti ICT e enti di formazione) in merito alle dinamiche evolutive delle professioni ICT a livello regionale;
- attività di approfondimento mirato (incontri di lavoro e partecipazione a riunioni di coordinamento) nell'ambito dei progetti connessi alle attività di ricerca (es. ICT e scuola; rilevazione fabbisogni professionali Sistema informativo Excelsior; NEET da Osservatorio mercato del lavoro).

Tale percorso di ricerca, realizzato in collaborazione con **Digital Innovation Hub di Confindustria Liguria**, ha avuto sia l'obiettivo di raccogliere alcune valutazioni di prospettiva sulle conoscenze, abilità e **competenze ICT particolarmente rilevanti nei processi di business delle imprese liguri**, sulle aspettative di evoluzione delle stesse in un orizzonte temporale di medio termine e sulle azioni formative necessarie ad accompagnare la trasformazione e supportare la diffusione della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica nel tessuto socio-economico regionale.

I responsabili aziendali e HR intervistati in veste di testimoni qualificati della ricerca operano in realtà aziendali molto differenti sia per ambiti industriali di riferimento sia per dimensione (classi di fatturato e numero di dipendenti variabili tra la micro e la grande impresa) varietà di sedi, sia in Italia sia all'estero. Il riscontro che si è potuto raccogliere, dunque, costituisce uno sguardo particolarmente ampio e variegato sulle trasformazioni in atto, che è stato integrato e supportato dalle indicazioni raccolte presso alcuni altri testimoni privilegiati, operanti presso **enti di formazione di consolidata esperienza**, che vivono quotidianamente le trasformazioni dei fabbisogni formativi e di qualificazione delle competenze professionali espressi dall'economia regionale.

Per tali ragioni la ricerca ha rappresentato un'occasione per raccogliere anche alcune **valutazioni sull'efficacia della architettura formale di figure professionali ICT codificate nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali**.

I risultati di tale indagine mirano a supportare l'attività di programmazione a livello regionale e di indirizzarne efficacemente le azioni sul piano delle politiche formative e del lavoro. Oltre a permettere una migliore comprensione del futuro del lavoro nel territorio regionale, con particolare riferimento al cd. «**lavoro digitale**», la ricerca ha costituito l'occasione per sviluppare una metodologia di rilevazione dei fabbisogni professionali che è già stata adottata con successo per la realizzazione di approfondimenti analoghi in altri settori (es. grande distribuzione organizzata, lavoro sociale; settore manifatturiero). Elementi essenziali dell'impostazione sono stati sia la capacità di raccogliere e canalizzare alle strutture regionali i **segnali deboli del cambiamento** sia la definizione di un percorso di ricerca che valorizzi il **dialogo diretto con le imprese**.

La ricerca sul campo e le interviste presso gli interlocutori qualificati hanno coperto un arco temporale di circa un anno, da aprile 2019 a marzo 2020, concludendosi alle porte dell'**emergenza Covid-19** tuttora in corso. La costruzione del rapporto di ricerca in ogni caso ha tenuto conto delle implicazioni più evidenti dell'emergenza che sono emerse. In particolare una necessaria **accelerazione delle dinamiche di trasformazione dei processi produttivi e di erogazione dei servizi in ogni comparto dell'economia nella prospettiva della digitalizzazione** (lavoro da remoto, accesso diffuso ai servizi attraverso la rete, necessità di ripensarne le modalità di fruizione, ecc.). Ognuna di queste dinamiche e le scelte che la politica e le imprese saranno chiamate ad assumere nel prossimo futuro non possono prescindere dal **potenziamento delle competenze ICT di base e specialistiche**. Oltre alle azioni formative mirate alla costruzione ed al rafforzamento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze specialistiche dei profili professionali più richiesti dal mercato, occorre traguardare rapidamente anche **azioni formative diffuse alla cittadinanza**, nella prospettiva di una trasformazione possibile nelle dinamiche strutturali di fruizione dei servizi in coerenza con le opportunità offerte dalla tecnologia e nella prospettiva del miglioramento del benessere delle persone.

I risultati della ricerca sono articolati come segue.

Il **capitolo 1** propone un inquadramento teorico sul tema della digitalizzazione e del lavoro, e dei cambiamenti che essa è in grado di produrre sul fronte delle imprese con riferimento agli aspetti organizzativi e di processo, ma soprattutto della necessità che le professioni meno specializzate siano messe nelle condizioni di colmare le carenze di conoscenze abilità e competenze digitali per fare fronte alle esigenze di innovazione e di crescita nella prospettiva della vitalità economica delle imprese e del benessere delle persone. Viene inoltre sottolineata l'importanza di costruire azioni finalizzate ad agevolare sia l'acquisizione delle nuove competenze per chi deve ancora entrare nel mondo del lavoro, sia l'aggiornamento e l'implementazione di quelle già possedute per chi è invece già occupato.

Il **capitolo 2** prende avvio dal concetto di «lavoro ibrido» per poi focalizzarsi sulla trasformazione digitale in atto, che trova un suo primo effetto evidente nella definizione delle nuove professioni ICT ricercate con sempre maggiore intensità dalle imprese attive in questo specifico segmento di mercato. Viene poi presentata la matrice, curata da AGID – Agenzia per l'Italia Digitale, che declina le diverse figure ICT, oltre ad alcune prime riflessioni sulle competenze digitali richieste dalle imprese a livello generale.

Nei due capitoli successivi sono trattati i principali risultati diffusi da ISTAT relativi alle indagini «Cittadini e ICT» (**capitolo 3**) e «Imprese e ICT» (**capitolo 4**), entrambe aggiornate al 2019. La presentazione congiunta di alcuni indicatori evidenziati nelle due ricerche permette di mettere in evidenza numerose criticità. I dati mostrano, da un lato, un elevato fabbisogno di formazione base, visto che la quota di cittadini che dichiara competenze digitali alte risulta piuttosto contenuta; sul fronte delle imprese emerge una tendenza ad una progressiva digitalizzazione diffusa e una correlata ricerca di figure ICT, specie per quelle di grandi dimensioni, che non risultano però così facili da reperire.

Nel **capitolo 5** vengono descritte le azioni in corso nell'ambito del partenariato tra Regione Liguria, AGID, ISTAT Inapp, Digital Innovation Hub e Dipartimento di Economia dell'Università di Genova che, partendo dall'analisi delle classificazioni istituzionali europee e nazionali disponibili hanno portato ad individuare e

definire le undici figure professionali ICT incluse nell'area 14 – «Servizi di informatica» del Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

Il **capitolo 6** descrive la metodologia per la realizzazione della ricerca sul campo presso i testimoni qualificati in collaborazione con il Digital Innovation Hub di Confindustria Liguria, oltre alle principali caratteristiche delle realtà aziendali e di contesto nei quali si muovono gli intervistati. L'impianto dell'indagine ha privilegiato, da un lato, l'analisi dei dati secondari di fonte ISTAT ed Eurostat, per l'analisi dello scenario di sfondo, dall'altro le tecniche qualitative, attraverso la somministrazione di interviste semistrutturate condotte con i referenti (responsabili delle HR e/o vertici aziendali), esperti ICT e responsabili di enti di formazione di consolidata esperienza.

Nella prima parte del **capitolo 7** le figure professionali previste dalla CP2011 di ISTAT vengono messe a confronto con quelle individuate per il potenziale inserimento nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali, queste ultime integrate delle descrizioni dei diversi profili e delle principali attività che le connotano. Nella seconda parte sono invece contenute le valutazioni fatte da ogni intervistato sull'esaustività delle figure individuate per il Repertorio stesso e sull'effettiva efficacia della disaggregazione e correlazione delle competenze ad ognuna di esse. I testimoni qualificati, oltre a valutare in modo decisamente positivo la declinazione di tali figure, hanno proposto da un lato di associare ad alcune di esse qualche ulteriore competenza, dall'altro suggerito la previsione di tre nuove figure da inserire, in caso di loro approvazione, nel Repertorio stesso.

Nel **capitolo 8** vengono presentati i risultati dell'indagine sul campo. Nella presentazione dei risultati le figure professionali ICT su cui sono stati raccolti riscontri nelle interviste sono state ricondotte a quattro delle categorie previste dalla CP2011 di ISTAT. Sulla base delle informazioni raccolte sono state individuate e descritte le diverse caratteristiche, i settori in cui risulterebbero avere più opportunità di inserimento, la facilità/difficoltà di loro reperimento sul mercato del lavoro e alcune riflessioni sulle previsioni occupazionali stimate per alcune figure professionali ad uno-due anni, più raramente a tre anni e oltre.

Nel **capitolo 9** sono presentate le considerazioni fatte dai referenti intervistati sul tema dell'impatto che la digitalizzazione può avere sulle figure aziendali non ICT. E' emersa una visione condivisa sul fatto che essa sia ormai arrivata ad una fase di diffusione non più arrestabile nel mondo del lavoro, nonostante qualche tentativo di resistenza di alcuni senior, poco 'digitali' e altrettanto poco inclini a colmare le proprie lacune (talvolta anche strutturali) in materia. I referenti aziendali intervistati hanno ribadito la necessità di integrare le competenze informatiche delle figure professionali di profilo basso, in modo che possano adeguarsi alla progressiva informatizzazione dei diversi processi. Essi hanno sottolineato infine la necessità di una diffusione più capillare nelle scuole delle competenze digitali, in quanto non molto in linea con le richieste avanzate dal mondo del lavoro.

Il **capitolo 10** prevede infine alcune proposte operative, costruite sulla base di quanto complessivamente emerso dalla ricerca. Si tratta, nello specifico, di possibili percorsi formativi finalizzati ad eliminare le diverse lacune conoscitive, riscontrate dai referenti intervistati in particolare durante le selezioni fatte per la ricerca di personale, ma anche ad inserimento avvenuto. I gap evidenziati a) sono riferiti in particolare ai livelli della digitalizzazione, sia base che specifici, b) riguardano vari temi, c) in funzione dei contenuti permettono l'attivazione tanto di corsi "a catalogo", quanto di percorsi formativi, i cui contenuti potrebbero essere definiti con le imprese e le parti sociali sulla base degli specifici fabbisogni formativi emersi.

Il rapporto è infine integrato da alcuni **allegati**, che contengono i dati più significativi estratti dalle due indagini ISTAT (Allegato 1), per passare poi al contenuto ICT di alcuni corsi attivati dall'Università di Genova e, in un caso, da Politecnico e Bocconi Milano (Allegato 2), ai corsi ITS e IFTS organizzati in Liguria sul tema ICT (Allegato 3) e, infine, ad esempi di corsi ITS organizzati in Piemonte (Allegato 4), Lombardia (Allegato 5) ed Emilia Romagna (Allegato 6), ovviamente sempre in ambito Information and Communication Technology.

1. Digitalizzazione e lavoro

Qualsiasi analisi sul futuro del lavoro e delle professioni intreccia inevitabilmente la questione tecnologica, sia sul piano concettuale sia nelle concrete manifestazioni storiche dei processi di trasformazione dell'economia (Brynjolfsson e McAfee, 2014).

Con riferimento al lavoro ed alle nuove professioni **il punto di partenza per comprenderne le trasformazioni riguarda gli aspetti strutturali del processo di digitalizzazione che da più di due decenni ha investito le dinamiche produttive e non produttive dell'economia, dal campo artistico a quello della manifattura e dei servizi.** Se si prendono in esame le cosiddette «tecnologie abilitanti» di industria 4.0 (Beltrametti *et al*., 2017) la novità più significativa riguarda un potenziale di connettività diffusa abilitato da alcune di queste tecnologie e incorporato nelle «cose» (oggetti, dispositivi, impianti produttivi) che era economicamente e tecnologicamente irrealizzabile fino a pochi anni fa.

Box 1.1 – Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0

Secondo la Commissione europea le «tecnologie abilitanti fondamentali» (KET, *Key Enabling Technologies*) sono tecnologie "ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata intensità di R&S, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese di investimento e a posti di lavoro altamente qualificati".
In quanto tali esse hanno grande rilevanza sul piano dell'innovazione in tutti i settori economici dell'attività umana. Si tratta, in particolare di: intelligenza artificiale; *Big Data Analytics* e *Machine Learning*; robotica avanzata e robotica collaborativa; *internet of things (I.o.T.)*; nanotecnologie e materiali intelligenti; *Cloud Computing*; sistemi di simulazione, realtà aumentata e realtà virtuale; *Additive Manufacturing*; sistemi di *cyber-security.*

La digitalizzazione trasforma il patrimonio informativo degli attori economici, aumentando esponenzialmente sia la quantità sia la varietà delle informazioni disponibili. Ciò dovrebbe tendere a potenziare la capacità di supporto informativo per i decisori, agendo dunque sia sul processo di azione sia sui risultati. In particolare, **l'ubiquità e la pervasività della connessione insieme alle potenzialità applicative dell'intelligenza artificiale possono abilitare cambiamenti particolarmente significativi nelle strategie delle imprese e nell'organizzazione del lavoro.**

Per quanto il dibattito pubblico sulla trasformazione digitale tenda ad una fortissima polarizzazione tra *supporter* e detrattori dell'innovazione tecnologica, la ricerca mostra chiaramente che **sia entusiasmo sia paura per la cosiddetta «quarta rivoluzione industriale» emergono da un errore metodologico di fondo: quello di assumere che questa «rivoluzione digitale» abbia natura eminentemente tecnologica.** Benché tale chiave interpretativa sia notevolmente diffusa, essa tende a sottostimare la complessità dei processi di innovazione tecnologica e il ruolo delle scelte strategiche e organizzative necessarie a implementare le tecnologie nei processi di lavoro.

Al contrario, **le potenzialità abilitanti delle tecnologie innescano un processo di cambiamento nel quale ciò che conta sono le scelte strategiche degli attori economici e delle istituzioni,** che caratterizzano il processo di adozione delle innovazioni ai diversi livelli: sul piano degli obiettivi; nelle modalità concrete di integrazione delle tecnologie digitali nelle attività di lavoro; e nelle decisioni d'uso degli agenti che operano in un contesto ad alta tecnologia.

Ad esempio, nel campo della manifattura, il processo di digitalizzazione si sta realizzando in primo luogo in investimenti specifici nella sensorizzazione degli impianti produttivi di vecchia concezione (*retro-fitting*). Ciò tende a configurare nuovi «network produttivi distribuiti» (Beltrametti et al., 2017: p. 101) nei quali i processi di produzione del valore supportano una tendenza verso la meccanizzazione e l'automazione delle attività di produzione, come «traiettoria naturale» (Nelson e Winter, 1977) verso la sostituzione di lavoro umano con capacità di trattamento automatico delle informazioni. È un processo di lungo corso ma la novità è **che con la digitalizzazione l'automazione investe anche le capacità di analisi delle persone, oltre al lavoro manuale** (si va nella direzione di una *unmanned factory*).

Box 1.2 – Innovazione tecnologica e innovazione organizzativa

Le analisi di economia dell'innovazione mostrano chiaramente la rilevanza dell'innovazione organizzativa e nelle pratiche gestionali perché l'adozione di nuove tecnologie sia in grado di produrre effettivamente aumenti di produttività.
Ciò è avvenuto in coincidenza con tutti i più importanti salti tecnologici della storia moderna: con l'introduzione della macchina a vapore, dell'elettricità, con il motore a combustione interna e con il computer.
«Come già successo con le precedenti GPT [*General Purpose Technologies*], per ottenere i pieni vantaggi delle tecnologie della seconda età delle macchine è necessaria un'innovazione organizzativa significativa […] per ogni dollaro di investimenti nell'hardware informatico le aziende hanno bisogno di investire fino ad altri nove dollari in software, aggiornamento e ristrutturazione della procedura gestionale»

Fonte: Brynjolfsson e McAfee, 2014: p. 113-115 ed. it.

In questa fase di forte dinamismo e di transizione, da molteplici punti di vista non mancano le contrapposizioni tra chi, da un lato, tende a cogliere gli aspetti positivi di questo processo di cambiamento, anche sul piano del lavoro e delle professioni, e chi invece ne sottolinea in primo luogo i rischi.
Ad esempio la pubblicistica di settore (newsletter, blog, *business report*) e i workshop professionali su Industria 4.0 ai quali prendono parte tecnologi, manager e soprattutto professionisti della consulenza direzionale che si stanno specializzando nel campo della *Digital Transformation* tendono a esprimere **fiducia** in tale processo, pur segnalando inevitabili tensioni di breve termine, soprattutto sul piano occupazionale.
Parallelamente, su molti media generalisti e in molte pubblicazioni a carattere divulgativo affluiscono prevalentemente **posizioni critiche** o almeno fortemente centrate sugli aspetti più oscuri e controversi del rapporto tra uomo e tecnologia: sul piano occupazionale; su quello della sicurezza dei dati personali e delle informazioni in rete (*Cyber-Security*); sull'ampliamento della sfera del controllo e sulla perdita di centralità del ruolo delle persone.

Qualcuno arriva addirittura a guardare nostalgicamente al fordismo, che in queste letture iper-semplificanti e nostalgiche si ripropone con un'immagine quasi romantica fatta di lavoro di squadra e saperi artigiani. Altri, infine, tendono ad un miope disincanto: secondo queste analisi di fatto non sta succedendo quasi nulla di rilevante sul piano economico (Cowen, 2011) o, comunque, nulla di nuovo (Butler, 2018) e le attese riposte nelle tecnologie digitali eccedono largamente le potenzialità reali (Das, 2016).
Per quanto queste letture appaiano a prima vista fortemente distinte e in contrasto tra loro è bene rilevarne almeno un tratto in comune, e cioè l'idea largamente dominante soprattutto nel dibattito pubblico che le trasformazioni del lavoro siano fondamentalmente l'esito degli investimenti tecnologici degli operatori economici. È la logica determinista dell'*impatto* della tecnologia sull'economia e sul lavoro, che di fatto nega rilevanza alle scelte strategiche e organizzative delle imprese e delle istituzioni. È come se i governi, il tessuto produttivo, le parti sociali e le istituzioni formative di fatto fossero privi di qualsiasi leva, non potendo fare altro se non correre ai ripari secondo una logica di *adattamento*, provando a tamponare gli effetti di spiazzamento indotti dalla progressiva sostituzione dell'uomo con i robot in una logica nei fatti solo risarcitoria (sussidi, integrazioni al reddito).

Si tratta di una prospettiva da rifiutare seccamente. Al contrario **il compito degli attori economici e delle istituzioni è quello di orientare la parabola dell'innovazione tecnologica nella generazione di valore sociale e supportare il cambiamento.**

Sul piano strategico, i processi di digitalizzazione abilitano una capacità di generare innovazione «combinando» e «ricombinando» in modo originale tecnologie, macchine, dati e informazioni. Ciò apre spazi decisionali enormi a livello progettuale, che potrebbero consentire (come già sta avvenendo) la concezione di **nuovi modelli di business e nuove logiche organizzative nella prospettiva dell' «innovazione ricombinante»** (Brynjolfsson e McAfee, 2014).

Queste decisioni aprono parallelamente anche spazi di azione strategica per le imprese, per le organizzazioni sindacali e per le istituzioni. La sfida, infatti, dovrebbe tendere a soluzioni negoziali che siano capaci di tenere (o riportare) al centro le persone garantendo una distribuzione dei benefici ragionevolmente equa come è, ad esempio, nel recente accordo tedesco sulle 28 ore. I guadagni di produttività degli ultimi anni indotti dagli investimenti nella digitalizzazione e la flessibilità delle nuove tecnologie hanno reso infatti possibile una

regolazione delle relazioni di lavoro che va nella direzione di una maggiore attenzione alle esigenze vitali delle persone.

Box 1.3 – Digitalizzazione e flessibilità del lavoro nell'accordo tedesco sulle 28 ore

Nel febbraio 2018 il sindacato dei metalmeccanici tedeschi Ig Metall e la controparte datoriale Gesamtmetall hanno sottoscritto un'intesa pilota in vista del nuovo contratto collettivo di settore. In base ad esso per la prima volta i lavoratori della grande industria hanno il diritto soggettivo a scendere fino a 28 ore settimanali di lavoro, per 2 anni, anche più volte nel corso della propria vita lavorativa. In contropartita, lo stesso accordo prevede per le aziende una maggiore flessibilità per le richieste di aumento dell'orario di lavoro, dalle 35 ore standard fino a 40 ore. L'aumento retributivo del 2019 si è tradotto in un'erogazione di €. 400 per tutti ed in un bonus del 27,5% del salario mensile. La riduzione dell'orario fino a 28 ore potrà essere richiesta da tutti i lavoratori in funzione dei propri obiettivi di vita e di carriera e comporterà una riduzione dello stipendio. Se però il lavoratore decide di ridurre il proprio orario di lavoro per dedicarsi ai figli fino a 14 anni o alla cura dei genitori anziani o in caso di lavori usuranti non è prevista alcuna riduzione dello stipendio e c'è anche la possibilità di scambiare il bonus del 27,5% con otto giorni di ferie in più. Le nuove regole non riguardano per ora tutti i 3,9 milioni di metalmeccanici tedeschi ma solo i 900.000 addetti del Baden-Wuerttenberg, che è però il centro nevralgico dell'industria automobilistica tedesca (Daimler, Porsche, Mercedes) e asse portante dell'economia nazionale insieme alla vicina Baviera. E' però assai probabile che si vada ad un'estensione all'intero settore metalmeccanico e forse anche ad altri comparti, se si considera il contesto nel quale nasce questa intesa.

Un altro aspetto interessante riguarda l'integrazione tra processi d'azione umani e artificiali, e le implicazioni che ne derivano sul piano delle competenze del futuro. **L'adozione di tecnologie digitali innesca una trasformazione nelle competenze richieste alle persone in una prospettiva che tende a ridurre drasticamente la domanda di lavoratori meno specializzati (i cui compiti sono e saranno sempre più automatizzati) ed a valorizzare competenze specialistiche di alto profilo in campo ingegneristico, creativo e di progettazione**.

Si tratta del cosiddetto «*skill-biased technical change*» (Acemoglu e Autor, 2010; Hardy et al., 2018). I dati di ricerca sono consistenti e mostrano in particolare una forte complementarietà tra competenze tecnologiche e organizzative (Bresnahan et. al., 2002), come peraltro è già avvenuto in epoche storiche precedenti (David, 1990; Bessen, 2015). Ne deriva che gli investimenti in tecnologia hanno bisogno di persone che, a partire da certe opportunità tecnologiche, siano capaci di intravedere soluzioni strategiche e organizzative innovative. Sebbene le ricerche segnalino chiaramente un trend di progressiva ibridazione del lavoro (Gubitta, 2018), al momento anche le imprese industriali che più stanno investendo nella digitalizzazione tendono ad esprimere una domanda di competenze a carattere strettamente ingegneristico più che organizzativo e gestionale, un orientamento che rivela un approccio *"plug & play"* all'adozione delle tecnologie digitali che rischia di rivelarsi miope o ingenuo. Anche i sistemi formativi istituzionali stentano a muoversi verso l'ibridazione tra competenze STEM[1], economico-sociali e umanistiche.

Il ruolo delle persone nei processi di lavoro cambia in maniera sostanziale. Talvolta le nuove opportunità tecnologiche ridurranno gli spazi di discrezionalità e le occasioni di espressione dell'autonomia e delle competenze delle persone, in altri casi accadrà il contrario. La ricerca organizzativa ha già ampiamente documentato tale circostanza con riferimento al passato (Masino, 2000; Maggi e Masino, 2004; Masino e Maggi, 2013). Nonostante le analisi tendano a prospettare scenari tendenzialmente sfavorevoli, nei quali alle persone sarà richiesto sempre meno, in un orizzonte di progressiva dequalificazione, ciò verosimilmente non avverrà.

[1] L'acronimo STEM rimanda alle quattro discipline Science, Technology, Engineering e Mathematics.

Box 1.4 – Digitalizzazione e problem solving in Bosch

In uno stabilimento della Bosch, quando un macchinario va in blocco la procedura è la seguente:

1) un allarme segnala il problema
2) un tecnico interviene e un sistema automatico a video propone una gerarchia di possibili cause e relativi interventi per risolvere
3) se qualcuna di queste diagnosi si rivela corretta, ciò aumenta la sua «forza» (ordine di presentazione) in tutti i casi nel mondo nei quali si presenterà un problema simile
4) più importante, se nessuna delle soluzioni proposta a video funziona e l'operatore locale individua una nuova soluzione efficace, tale nuova soluzione diviene immediatamente informazione globale e viene proposta in tutto il mondo ogniqualvolta un macchinario di quel tipo ha un problema simile.

Fonte: Beltrametti et al. 2017: p. 102

Ciò che sta avvenendo in Bosch, un'azienda leader nel processo di digitalizzazione, è particolarmente interessante: secondo le nuove procedure la conoscenza tacita dell'operatore è codificata e condivisa, ma questo riduce le occasioni di espressione delle competenze degli operatori? Ciò in effetti avviene solo in apparenza, perché – è un punto centrale – i problemi e le soluzioni cambiano con elevata frequenza e le conoscenze, le competenze, l'autonomia e la creatività degli operatori saranno sempre necessarie, o comunque non meno di quanto non fosse prima. Non si può prescindere, infatti, da un confronto con il passato: gli scarni materiali di ricerca per ora disponibili riferiscono di una transizione «da un operaio-artigiano a un operaio-user di media digitali» (Magone e Mazali, 2016). Il punto è: l'operaio del passato era effettivamente un artigiano? Le modalità di lavoro precedenti alla digitalizzazione supportavano effettivamente una più ampia espressione di autonomia?

La ricerca organizzativa ha mostrato che in alcuni casi ciò effettivamente avveniva e in molti altri casi no, e le logiche organizzative di fondo (fordiste o post-fordiste) hanno sempre teso a una regolazione accentrata e tesa all'estensione del controllo esercitabile sui processi di lavoro (Masino, 2005). **La digitalizzazione è un processo ben più complesso di quanto emerga dalle polarizzazioni apologetiche o apocalittiche che dominano le analisi correnti sulle trasformazioni del lavoro**.

Essa abilita sia un potenziamento (enorme) della profondità informativa delle decisioni umane (*Data-Driven Decision-Making*) sia la completa sostituzione dell'uomo in moltissimi ambiti, anche nel campo delle decisioni manageriali, nelle quali il trattamento automatico di *Big Data* offre livelli di affidabilità incomparabilmente superiori rispetto alle decisioni umane – caratterizzate da *bias* cognitivi molto importanti, oggetto di una letteratura ormai vastissima – ed è in rapida crescita (Brynjolfsson e McElheran, 2016).
Ciò tende a comprimere i limiti della razionalità umana e lo spettro di influenza dell'ambiguità decisionale, aprendosi al contempo il dibattito sul piano giuridico, relativamente ad azioni che non sono più esito della deliberazione di una persona o di un organo di un ente, con tutto ciò che ne consegue sul piano della responsabilità, assicurativo, ecc.

Le competenze richieste alle persone cambiano e si propongono nuove complementarietà tra *skill* tecnologiche, economico-sociali e umanistiche secondo una traiettoria di progressiva ibridazione del lavoro (Gubitta, 2018). Non c'è dunque alcun esito ineluttabile. Le macchine tendono a sostituire l'uomo almeno dalla seconda metà del '700, ed è da quella stessa epoca che lavoratori, imprese, sindacati, governi, università, scuole e altre istituzioni formative investono energie e risorse nella trasformazione dei saperi, necessaria a virare le minacce di spiazzamento in opportunità: di profitto, occupazionali, di sviluppo personale, ecc.

La prospettiva è di un futuro nel quale il contributo delle persone nei processi di lavoro sarà probabilmente molto diverso da quello a cui siamo abituati. Si tratta di una sfida enorme ai sistemi formativi tradizionali, sia dal punto della trasformazione dei contenuti sia delle metodologie. **Sul piano delle professioni si tratta di conoscere e interpretare le dinamiche di trasformazione in atto e impostare azioni mirate alla costruzione delle competenze del futuro per i giovani ed all'aggiornamento ed all'acquisizione delle competenze necessarie per chi è già occupato**.

2. Le professioni di domani

La progressiva digitalizzazione dei processi produttivi innesca una trasformazione delle professioni che riguarda tutti i settori e, in essi, moltissime occupazioni. **La prospettiva è di una progressiva *ibridazione* del lavoro**. «Il *lavoro ibrido* […] combina e *integra* le competenze tecniche, gestionali, professionali o relazionali con le competenze informatiche e digitali, le conoscenze per comunicare nei *social network*, le abilità per interagire con altre persone attraverso la mediazione o l'uso di tecnologie digitali, gli orientamenti per svolgere in modo efficace la propria attività in ambienti di lavoro in cui lo *spazio* (fisico e sociale) e il *tempo* (aziendale e personale) assumono configurazioni diverse» (Gubitta, 2018: p. 72). Si tratta di un processo che sta investendo il mondo del lavoro trasversalmente ai diversi ambiti produttivi ed alle aree geografiche.

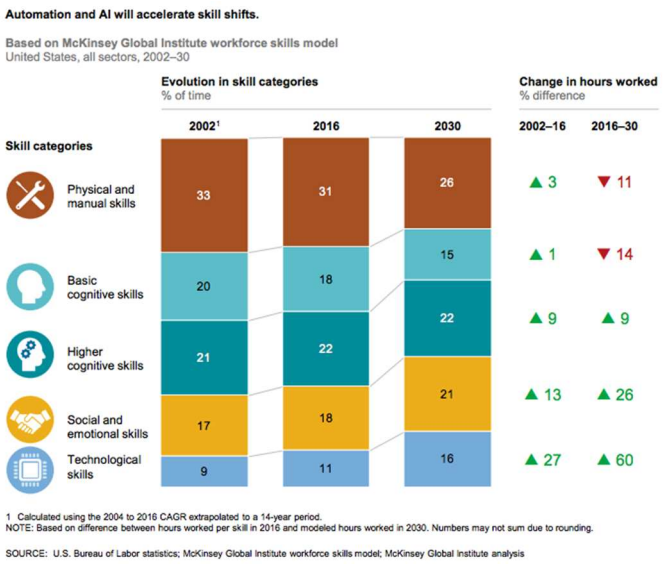
Fig. 2.1. La trasformazione delle skill secondo il World Economic Forum

in 2020	in 2015
1. Complex Problem Solving	1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking	2. Coordinating with Others
3. Creativity	3. People Management
4. People Management	4. Critical Thinking
5. Coordinating with Others	5. Negotiation
6. Emotional Intelligence	6. Quality Control
7. Judgment and Decision Making	7. Service Orientation
8. Service Orientation	8. Judgment and Decision Making
9. Negotiation	9. Active Listening
10. Cognitive Flexibility	10. Creativity

Fonte: World Economic Forum, Future of Jobs Report

In una ricerca della Bentley University su più di 24 milioni di *job post* appartenenti a nove diverse famiglie professionali nel mercato del lavoro americano è emerso che, accanto alle competenze *core* che qualificano e danno identità specifica alle occupazioni tradizionali (es carpentiere, dentista, cameriere, professore universitario, ecc.), sempre più sono richieste competenze di natura diversa, che non caratterizzano quelle stesse occupazioni, essendo invece tipiche di altri impieghi. Molte di queste competenze nuove fanno riferimento alle ICT ed alle cosiddette *soft skill* (comunicazione, leadership, saper lavorare in gruppo, creatività, *problem solving*, ecc.).

Fig. 2.2. Le proiezioni al 2030



Fonte: https://www.weforum.org/agenda/2018/06/the-3-skill-sets-workers-need-to-develop-between-now-and-2030/

È un punto centrale: **la diffusione delle competenze digitali e relazionali che sempre più caratterizzano l'azione in impresa e nelle istituzioni non riguarda solo i *nuovi lavori* o "il settore ICT"; al contrario essa è centrale anche nelle occupazioni tradizionali e in una pluralità di settori, al punto da rendere difficoltoso immaginare un ambito che ne sia completamente escluso**.

«L'*ibridazione* del lavoro, pertanto, è un fenomeno *bidirezionale*. Da un lato, ci sono i mestieri ben noti e consolidati che evolvono, sia spostando i propri confini (orizzontalmente, perché si allargano incorporando nuove attività oppure si restringono perdendone alcune; verticalmente, perché la tecnologia li abilita ad esercitare maggiore discrezionalità e controllo, oppure riduce i loro margini di manovra perché è la tecnologia stessa che *pensa e decide al posto del lavoratore*), sia cambiando le modalità di svolgimento ed erogazione della prestazione a parità di contenuto del lavoro (cioè senza spostare i confini). Dall'altro, ci sono i *digital job* (lavori digitali), che evolvono attraverso l'incorporazione di alcune attività tipiche dei mestieri noti e consolidati» (*ibidem*).

Dal punto di vista dei fabbisogni professionali si tratta di un processo di trasformazione delle competenze richieste che implica un deciso ampliamento delle aree di sapere condiviso tra più mestieri. Ciò ha evidenti implicazioni in termini di ampliamento dell'occupabilità delle persone, sul piano delle politiche e delle azioni formative e nelle politiche attive del lavoro. In particolare, serve un sistema informativo delle professioni e dei servizi all'impiego che sia capace:

- di **supportare le persone nell'individuazione delle proprie competenze professionali tipiche e atipiche** in rapporto alle molteplici esperienze di lavoro e di vita che caratterizzano i vissuti individuali;
- di **individuare le aree di domanda trasversale di queste competenze** da parte degli attori economici del territorio;
- di **individuare e colmare i gap di competenze rilevati con azioni formative** capaci di moltiplicare le occasioni di valorizzazione delle professionalità tradizionali e innovative delle persone.

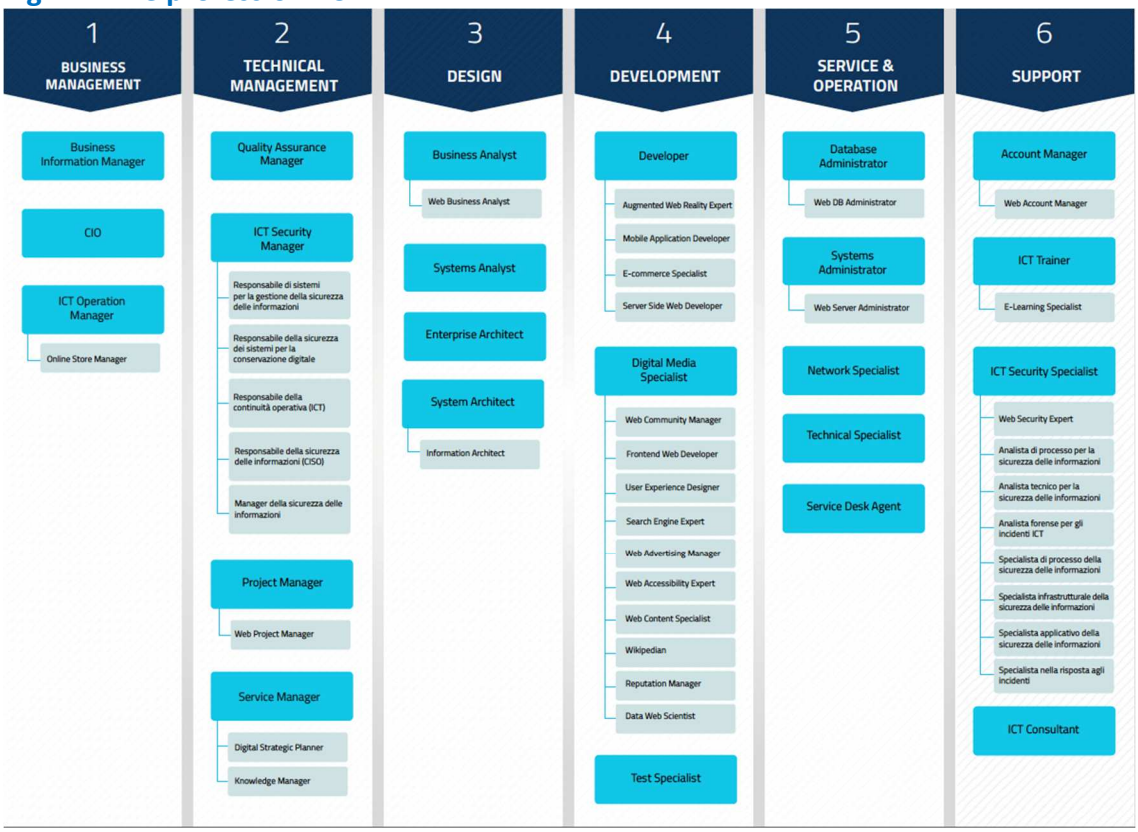
È chiaro, inoltre, che **l'ibridazione del lavoro si associa a tempi e modalità della formazione assai diversi rispetto ai tradizionali percorsi di formazione frontale in aula.** Si tratta invece di progettare percorsi di formazione ricorrente su abilità specifiche che possono essere integrate con facilità alle competenze verticali acquisite nei percorsi della formazione istituzionale (scuola, università), da acquisire in *setting* didattici partecipati, capaci di supportare lo sviluppo di abilità operative simulando, sperimentando e interagendo con altri in modalità formative aperte e inclusive.
Si tratta ora di verificare quali sono i *trend* recenti di trasformazione del mercato del lavoro italiano e delle professioni nella prospettiva della digitalizzazione. Data la pervasività dei processi di trasformazione in atto, è bene distinguere tra:

- **lavori nuovi, tipici della trasformazione digitale**, nei quali la componente di professionalità ICT è particolarmente rilevante ma che incorporano comunque alcune attività e competenze tipiche di mestieri consolidati;
- **lavori tradizionali, in corso di trasformazione che per effetto dei processi di digitalizzazione** includendo mansioni e competenze che riguardano tipicamente l'interazione con artefatti tecnologici digitali.

Con riferimento al primo caso, quello che circoscrive più specificamente le "professioni ICT", è bene riferirsi alla classificazione proposta da AGID – Agenzia per l'Italia Digitale, che indica 23 profili professionali di riferimento, raggruppati in 6 aree: *business management*, *technical management*, *design*, *development*, *service & operation*, *support*. Di questi «lavori digitali» AGID fornisce alcune coordinate definitorie, declinate in termini descrittivi e di missione. Ad esempio, con riferimento ad alcuni profili di competenza che riscuotono grande attenzione anche sul piano mediatico:

- il ***Chief Information Officer*** *(*CIO*)* «Sviluppa e mantiene i Sistemi Informativi in conformità con il business e le esigenze dell'organizzazione» e «Definisce ed implementa la *governance* e la strategia ICT. Determina le risorse necessarie per l'implementazione della strategia ICT. Anticipa l'evoluzione del mercato ICT ed i bisogni di business dell'azienda. Contribuisce allo sviluppo del piano strategico aziendale. Conduce o partecipa in progetti di più grande cambiamento»
- **l'*ICT Security Manager*** *(*Manager della Sicurezza ICT*)* «Gestisce la politica di sicurezza del Sistema di Informazioni» e Definisce la politica di sicurezza del Sistema di Informazioni» e «Gestisce la diffusione delle sicurezza attraverso tutti i sistemi informativi. Assicura la fruizione delle informazioni disponibili. Riconosciuto come l'esperto di politica di sicurezza ICT dagli stakeholder interni ed esterni».
- il ***Business Analyst*** *(*Analista di Business*)* «Analizza il Sistema Informativo per migliorare la performance del business» e «Identifica aree dove sono necessari cambiamenti del sistema informativo per supportare il *business plan* e ne controlla l'impatto in termini di gestione del cambiamento. Contribuisce ai requisiti funzionali generali dell'azienda per quanto riguarda l'area delle soluzioni ICT. Analizza le esigenze di mercato e le traduce in soluzioni ICT».

Fig. 2.2 – Le professioni ICT



Fonte: AGID (2017): p. 5

È bene sottolineare che, a dispetto della significativa eco mediatica che è assegnata a tali figure, **queste competenze per ora riguardano una componente piuttosto esigua della forza lavoro attualmente impiegata nel nostro paese**. In prospettiva, però, assumeranno una rilevanza certamente superiore.
Accanto a questi lavori nuovi, a forte caratterizzazione digitale, il mercato del lavoro italiano è costituito da una frazione assai più consistente di mestieri tradizionali, che pure sono oggetto di una trasformazione per effetto della digitalizzazione. Allo stato di evoluzione attuale delle dinamiche produttive, le nuove competenze richieste agli operatori si concentrano prevalentemente su *skill* informatiche basilari, che i più giovani acquisiscono in processi di apprendimento informali utilizzando media digitali di uso quotidiano come *smartphone, tablet,* computer, *smart* TV. **Anche in contesti di lavoro ad elevata digitalizzazione, agli operatori che non siano chiamati a progettare, programmare e a manutenere l'infrastruttura digitale, ciò**

che si richiede è di saperne utilizzare le interfaccia di comunicazione, non già di comprendere le logiche infrastrutturali di funzionamento dei dispositivi o delle reti di connessione.

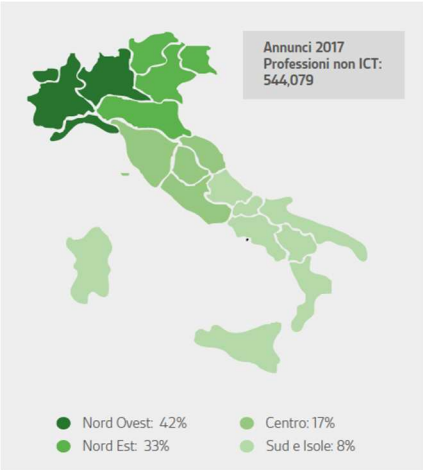
A fronte di una certa enfasi sul ***gap* di competenze** che deriverebbe dalla digitalizzazione, i dati che emergono dalle più recenti analisi in materia mostrano uno scenario di trasformazione meno dinamico di quanto non lascerebbe intendere la retorica mediatica sulla «quarta rivoluzione industriale».
Il Rapporto Excelsior, elaborato da Unioncamere sulla base di una rilevazione continua annuale attraverso questionari somministrati alle imprese italiane, ad esempio, rileva che nel 2017 la "**capacità di utilizzare linguaggi e metodi matematici e informatici**" è ritenuta di grande rilevanza (valori 4 e 5 di una scala Likert a 5) solo per il 16,9% dei contratti di lavoro; allo stesso modo anche le "**competenze digitali e la conoscenza di strumenti di comunicazione visiva e multimediale**" sono ritenute molto importanti nel 23,4% dei casi; la "**capacità di gestire soluzioni innovative applicando tecnologie 4.0**" solo nel 10,8% dei casi. Come si vede c'è una trasformazione in atto, e le dinamiche di domanda di competenze di questo tipo saranno verosimilmente molto più importanti nel prossimo futuro.

Secondo il Rapporto 2018 dell'Osservatorio sulle competenze digitali, che ha misurato la domanda di competenze digitali in circa 540 mila annunci web ("*Web Job Vacancy*") riferiti all'anno 2017 da parte delle aziende italiane non appartenenti al settore ICT, emerge che la componente digitale ("*Digital Skill Rate*") corrisponde al 13,8% del totale delle competenze richieste. È un dato importante, ma meno eclatante di quanto ci si potrebbe aspettare. È interessante inoltre la composizione delle *skill* digitali richieste negli annunci. Sotto questo profilo l'indagine distingue tra:

- ✓ **competenze di base**: *skill* che esprimono la capacità di uso quotidiano di strumenti informatici di base, a prescindere dalla funzione aziendale di appartenenza (e.g., "capacità di gestire documenti digitali", "uso di Word Processor", etc.);
- ✓ **competenze di brokeraggio informativo**: abilità nell'utilizzo degli strumenti informatici volti prevalentemente alla comunicazione aziendale (uso di Content Management System, SEO, uso di social network, Uso di programmi grafici, etc.);
- ✓ **competenze applicative e gestionali**: *skill* che esprimono la capacità di usare strumenti e software necessari a chi, all'interno di un'organizzazione, supporta la gestione sia nei processi operativi che in quelli decisionali. Ad esempio "uso di database", "uso di software CAD", "uso di ERP", ecc.;
- ✓ **competenze tecniche ICT**: competenze tecnologiche su soluzioni, piattaforme e linguaggi di programmazione e che caratterizzano chi opera all'interno delle strutture ICT di organizzazioni pubbliche e private (e.g., sviluppo Java, C++, Hadoop, Spark, etc.).

Un primo dato di interesse riguarda la distribuzione territoriale della domanda di competenze digitali nelle diverse regioni, misurata in base alla distribuzione percentuale degli annunci (fig. 2.3).

Fig. 2.3 – La domanda di competenze digitali in Italia

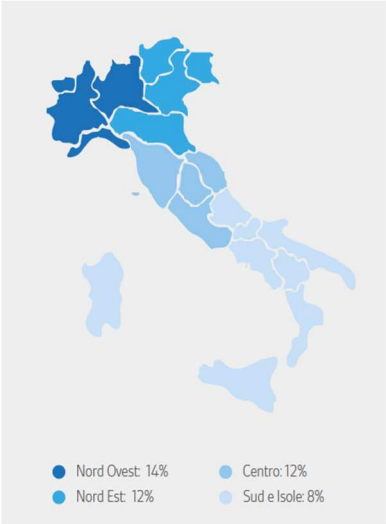


Fonte: Osservatorio sulle competenze digitali (2018): p. 21

Come si vede, la maggior parte degli annunci è richiesta nelle aree del Nord Italia (Nord Ovest 42%, Nord Est 33%), seguita dal Centro (17%) e dal Sud e Isole con l'8% del totale degli annunci osservati nel 2017. La Liguria appare tra le regioni nelle quali la concentrazione degli annunci è più elevata.

In figura 2.4 è riportata invece una fotografia della distribuzione della componente digitale della domanda di lavoro espressa negli annunci (Digital Skill Rate).

Fig. 2.3 – Digital Skill Rate: distribuzione regionale



Fonte: Osservatorio sulle competenze digitali (2018): p. 22

In questo caso si osserva come, indipendentemente dal numero di annunci osservati, **le *skill* digitali sono maggiormente pervasive per le professioni richieste nel Nord Italia** rispetto quelle del Sud. Tale *gap* è del 6%. Anche in questo caso la Liguria esprime una domanda di competenze digitali più alta della media nazionale.

Un altro dato molto interessante riguarda le differenze tra industria, commercio e servizi (Tab. 2.1).

Tab. 2.1 – Le competenze digitali: composizione settoriale

Tipi di competenze	Industria	Commercio	Servizi
Competenze di base	41%	54%	49%
Competenze di brokeraggio informativo	12%	20%	16%
Competenze applicative e gestionali	40%	21%	25%
Competenze tecniche	7%	4%	10%

Fonte: Osservatorio sulle competenze digitali (2018): p. 22

Le specificità settoriali sono evidenti, tuttavia**, in tutti i settori prevale una domanda di competenze digitali di base**, ovvero quelle riferibili alla capacità di utilizzare strumenti informatici di uso comune. Le competenze digitali di tipo tecnico variano dal 4% al 10%.

3. La digitalizzazione in Italia e in Liguria

Le statistiche Eurostat[2] mostrano come, nella classifica delle **famiglie con accesso a Internet** dei 28 paesi UE[3], l'Italia si trovasse nel 2013 in ventesima posizione, al di sotto della media EU28 di dieci punti percentuali e con valori che la avvicinavano di più a paesi come la Croazia, la Lituania e il Portogallo. Quella rilevata invece nel 2018 rispetto al medesimo indicatore mostra un miglioramento, grazie alla crescita di quindici punti percentuali che l'ha portata dal 69% del 2013 a quella dell'84% dell'ultimo (superando fra l'altro la media EU28, pari al 79%). L'Italia si trova quindi al 17° posto nella classifica generale, al di sotto di tre punti percentuali rispetto a paesi come il Belgio e la Francia ma ancora distante dall'Olanda, dall'Inghilterra e dalla Germania (i primi tre in graduatoria), rispettivamente di 14, 11 e 10 punti[4].

In aggiunta ai dati Eurostat ve ne sono altri, derivati da due rilevazioni, fondamentali per il tema che affrontano, effettuate annualmente da ISTAT sulle **competenze digitali** da un lato di **famiglie** e **singoli** i[5], per il loro evidente impatto ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, dall'altro delle **imprese**[6]. Entrambe hanno l'obiettivo è di acquisire informazioni sull'attuale livello di diffusione ICT a livello nazionale e regionale (laddove i dati siano disponibili con questo livello di dettaglio) e sulla sensibilità a questo specifico argomento. ISTAT diffonde i risultati delle due indagini sia separatamente, sia attraverso un'unica pubblicazione per dare il massimo risalto alla complementarietà dei due 'universi'.

Per quanto riguarda la **relazione tra le tecnologie informatiche-e le famiglie** l'indagine ISTAT mette per prima cosa l'accento sulla effettiva capacità di navigazione, qualitativamente diversa se si considerano il tipo di connessione disponibile, gli strumenti in possesso dei potenziali utilizzatori e le differenze territoriali rilevate. Più nello specifico i dati, nel periodo considerato[7], mostrano:

- l'aumento delle famiglie con un accesso a Internet, con conseguente incremento di quelle dotate di connessione a banda larga;
- l'aumento della presenza nelle famiglie di tecnologie fisse e mobili;
- le differenze fra regioni in quanto a dotazioni informatiche e connessioni a banda larga delle famiglie;
- la situazione più recente con i miglioramenti rilevati nel 2019 rispetto all'anno precedente[8].

---

[2] Ultimo dato disponibile al 2018.

[3] La classifica comprende ancora la Gran Bretagna, peraltro al secondo posto nel 2018, in quanto stilata ancora in epoca pre-Brexit.

[4] I paesi che hanno avuto una performance migliore dell'Italia sempre nel periodo 2013-2018 sono stati, nell'ordine, la Romania (+23 punti percentuali), Cipro (+21), Grecia (+20), Bulgaria (+18) e infine Croazia e Portogallo a pari merito (+17).

[5] Il modulo sull'"Uso delle nuove tecnologie della comunicazione e dell'informazione da parte delle famiglie e degli individui" è la principale fonte statistica nazionale sull'accessibilità alle ICT da parte delle famiglie e degli individui.
Ogni anno questa specifica indagine permette di rilevare dati che diventano poi le statistiche utilizzate dal Consiglio europeo per valutare lo stato di attuazione degli obiettivi prefissati nello sviluppo dell'economia della conoscenza. La finalità di questa rilevazione è di raccogliere informazioni su macro temi quali l'accesso e l'utilizzo delle ICT da parte di individui e/o famiglie, l'abilità in materia di ICT e gli ostacoli all'utilizzo delle ICT. Il campione è costituito da circa 24.000 famiglie italiane; vengono intervistati i componenti dai 14 anni in su, mentre i bambini e i ragazzi al di sotto dei 14 anni (comunque non al di sotto dei 6 anni) vengono intervistati in modalità *proxy*, ossia delegando a rispondere per loro conto un genitore o un altro componente del nucleo familiare maggiorenne.

[6] Per quanto riguarda questa seconda rilevazione, è di tipo campionario per le imprese con addetti compresi fra 10 e 249, censuario invece per le grandi imprese, ossia quelle con addetti pari o superiori a 250 unità. L'indagine coinvolge circa 35.000 imprese che **a)** abbiano una media annuale di almeno 10 addetti, **b)** che nell'anno della rilevazione risultino attive e **c)** che esercitino l'attività economica principale in uno dei seguenti settori della classificazione Ateco 2007: manifatturiero (**Sezione C**); fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata (**Sezione D**); fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento (**Sezione E**); costruzioni (**Sezione F**); commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli (**Sezione G**); trasporto e magazzinaggio (**Sezione H**); servizi di alloggio e ristorazione (**Sezione I**); servizi di informazione e comunicazione (**Sezione J**); attività immobiliari (**Sezione L**); attività professionali, scientifiche e tecniche (**Sezione M**, con l'eccezione del gruppo 75, che riguarda i servizi veterinari); noleggio, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese (**Sezione N**); riparazione di computer e di apparecchiature per le comunicazioni (**Sezione S**, gruppo 95.1).
Estratto dalla nota metodologica. Vedi https://www.istat.it/it/archivio/236526

[7] Ci si riferisce agli anni 2018 e 2019, scelti anche per fare confronti: cfr. Box seguenti da 1 a 12

[8] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.1. Disponibilità di accesso a Internet e tecnologie utilizzate**.

L'analisi ISTAT si è poi focalizzata sulle **differenze delle famiglie italiane rispetto all'uso**, che dipendono dalla (e variano in funzione della) età degli appartenenti ai nuclei familiari e dai diversi livelli culturali correlati, in particolare, ai titoli di studio in base a cui l'utilizzo, come era facile attendersi, è più frequente all'aumentare di entrambi gli indicatori. Vengono poi sottolineate anche le **motivazioni per cui le famiglie che ancora non possiedono Internet insistono nel non dotarsene**: l'incapacità di utilizzarlo e la convinzione che sia uno strumento poco utile e poco interessante sono le due principali emerse dall'indagine[9]. A livello generale va peraltro detto che, negli anni, la quota di individui definibili come "ignoranti digitali", tenda fortunatamente verso una progressiva contrazione[10].

Altre considerazioni derivate dall'indagine ISTAT riguardano il divario **nell'utilizzo delle competenze digitali** che risulta **correlato** in senso inverso **all'età** (come già accennato prima), **ma** che presenta anche qualche diversità anche dal punto di vista del **genere** (l'uso risulta più al 'maschile'), sebbene "il Parlamento e il Consiglio europeo abbiano individuato le competenze digitali come una delle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente". Con tutto ciò l'atteggiamento verso la digitalizzazione mostra ancora differenze rispetto a queste due variabili specifiche.

Per quanto riguarda la pletora di possibili **strumenti** utilizzabili **per navigare in Internet**, l'indagine ISTAT ha rilevato come le tecnologie privilegiate dagli intervistati siano fortemente differenziate nuovamente in relazione alle fasce d'età. I giovani e i minori prediligono infatti l'abbinata del computer con altri strumenti, mentre gli adulti, sia per lavoro che per il tempo libero, tenderebbero ad eleggere il computer come unico 'mezzo' (o almeno come quello dominante). Questi ultimi sono risultati comunque abbastanza 'flessibili' sul tema degli strumenti utilizzati per la navigazione, considerando che una quota del campione ha dichiarato di fare comunque ricorso anche ad altre dotazioni informatiche, oltre al pc [11].

Ma quali sono le **abitudini di chi naviga in Internet**? Per cosa è utilizzato in particolare Internet in base alle dichiarazioni degli individui intervistati? Gli italiani sono inclini a fare acquisti on line oppure preferiscono la modalità tradizionale dei negozi e/o dei centri commerciali?
Nel 2018, a titolo puramente esemplificativo, con riferimento ad una delle possibili modalità di uso di Internet, una quota pari ad un quinto del campione ha cercato e trovato alloggi on line, mentre la rete risulta ancora poco utilizzata per comprare prodotti alimentari o per prenotare i ristoranti. Nel 2019 (ultimo dato disponibile) gli acquisti on line più frequenti sono stati fatti per comprare capi di abbigliamento, articoli sportivi e per la casa, organizzare viaggi e trasporti.[12]

E in **Liguria**? I dettagli regionali non sono stati resi disponibili per tutti gli indicatori, ma permettono comunque di avere una idea sommaria su alcuni che ISTAT ha invece scelto di diffondere con dettaglio regionale. **L'uso di Internet** è stato confermato dal 70,2% del campione ligure, mentre negli ultimi tre mesi è stato il 68,0% degli intervistati di averlo utilizzato. Nel **confronto** con il Nord Ovest, il Nord Est e il Centro Italia **la** Liguria generalmente mostra di non avere molti punti di contatto, mostrando posizioni invece più prossime a Sud e Isole.

Con tutto ciò, con riferimento ad aspetti di eccellenza rispetto agli altri ambiti territoriali, il valore che subito balza all'occhio è quello relativo all'utilizzo dei diversi strumenti censiti negli ultimi 3 mesi, dove il valore rilevato, pari al 46,4%, dato, è risultato il migliore con riferimento sia alla media nazionale, sia a quella dei macroaggregati. Per contro, la situazione più critica è quella riscontrata per quanto riguarda l'uso di cellulare, o dello *smartphone* dove la Liguria è risultata poco sotto il 90%, a fronte di un dato medio nazionale appena inferiore al 92%, di quelli riscontrati nelle due macro aree del Nord Italia, entrambi comunque sopra il 91%[13] e dei valori propri di Sud e Isole, pari rispettivamente a 92,7% e 92,9%.

---

[9] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.2. Le famiglie e i problemi con le connessioni e con Internet**.
[10] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.3. Divario nell'uso delle tecnologie in base all'età e al genere.**
[11] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.4. Strumenti utilizzati per la navigazione in rete e attività più frequenti**.
[12] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.5. Gli utilizzatori della rete l'uso di piattaforme per finalità diverse**.
[13] Per maggiori dettagli cfr. **Box 3.6. La Liguria nell'indagine ISTAT Cittadini e ICT**.

4. Imprese e ICT nell'indagine ISTAT

Le analisi disponibili mostrano ulteriori elementi di interesse nel rapporto tra imprese e ICT. Le aziende risultano attente, anche se non al livello che forse ci si sarebbe potuti aspettare, con riferimento ad esempio alle **dotazioni fornite ai propri dipendenti** per agevolarne la digitalizzazione, come nel caso dei cellulari aziendali. Questo ovviamente richiede **connessioni adeguate e veloci**, aspetti ormai considerati dalle imprese come imprescindibili: anche per questo sono sempre meno quelle che, per ridurre i propri costi, scelgono contratti economici per questo tipo di servizi, sacrificando dunque la funzionalità e un alto livello di prestazioni ad un supposto risparmio[14].

Uno spaccato interessante è anche quello relativo alla relazione tra le **imprese e le professionalità ICT**. I dati mostrano come già nelle piccole realtà aziendali siano presenti esperti in ICT, numericamente non consistenti anche se le differenze dal punto di vista quantitativo sono correlate sia all'organico complessivo, sia soprattutto del tipo di attività svolte. Nelle grandi imprese è invece più frequente la presenza di diverse figure ICT, inserite anche in diverse unità aziendali. Il reclutamento di questi soggetti risulta dai dati in costante aumento, anche se l'indagine parla genericamente di specialisti informatici; è però presumibile che si faccia riferimento in particolare agli sviluppatori e ai programmatori, che sono le professionalità più diffuse e più richieste. Le aziende hanno inoltre dichiarato come non sia stato (e continui a non essere) facile il reperimento sul mercato delle figure ICT di cui avevano o avrebbero bisogno[15]
.
I numeri variabili in funzione delle dimensioni aziendali, così come le **complessità nel reperire figure ICT** da inserire nel proprio organico, sono problemi che anche gli intervistati nell'indagine qualitativa hanno sottolineato spesso. Come si vedrà più oltre, gli stessi hanno a questo proposito descritto, da un lato, la pratica dell' 'affitto' delle risorse interne ad altre realtà aziendali, dall'altro anche del 'furto' di personale (in particolare nei casi delle figure più difficili da reperire accennate poc'anzi). Proprio per contrastare questo secondo aspetto le imprese cercano di fidelizzare quanto più possibile i propri dipendenti, puntando o su offerte sempre adeguate dal punto di vista economico o su pacchetti aziendali completi e particolarmente attrattivi.

Eurostat da anni ormai valuta il comportamento delle imprese in base a dodici caratteristiche specifiche che contribuiscono alla definizione dell'indicatore composito di digitalizzazione aziendale chiamato *Digital Intensity Indicator.*

Nello specifico esso permette di rilevare quanto siano o meno riscontrabili nelle realtà intervistate i seguenti "comportamenti-atteggiamenti":

1. Percentuale di addetti che utilizzano computer connessi superiore al 50%.
2. Presenza di specialisti ICT tra gli addetti dell'impresa.
3. Velocità di *download* della connessione almeno pari a 30 Mbit/s.
4. Percentuale di addetti che utilizzano *device* mobili connessi superiore al 20%.
5. Utilizzo di sito web dell'impresa.
6. Sito web dell'impresa in grado di offrire almeno uno tra i seguenti servizi: accesso a cataloghi; tracciabilità delle ordinazioni; personalizzazione dei prodotti; personalizzazione dei contenuti.
7. Presenza nel sito web di un collegamento o di un riferimento a profili dell'impresa sui social media.
8. Acquisto di servizi di Cloud Computing di livello medio alto (hosting, applicazioni software di finanza e contabilità, di CRM-*Customer Relationship Management*, potenza di calcolo).
9. Invio di fatturazione elettronica in formato standard.
10. Utilizzo di pubblicità a pagamento su Internet.
11. Valore delle vendite online almeno pari all'1% dei ricavi totali (sul fatturato totale).

[14] Per maggiori dettagli sull'argomento vedi anche il **Box 4.7. Le imprese e l'accesso alla rete**
[15] Per maggiori dettagli sull'argomento vedi anche il **Box 4.8. Le imprese e le professionalità ICT**

12. Percentuale delle vendite via web maggiore dell'1% dei ricavi e percentuale delle vendite del tipo B2C (*Business to Consumer*) sul totale delle vendite via web superiore al 10%.

L'indagine ISTAT, peraltro, sostiene la rilevazione di questi dati, che vengono poi trasmessi ad Eurostat per le successive valutazioni e, in particolare, per la pianificazione degli interventi ritenuti opportuni in base alle informazioni raccolte su campo.

I risultati più significativi sono consultabili nel **Box 4.9. Le imprese italiane e i 12 indicatori Eurostat** ma, pur rimandando ad esso per il dettaglio dei dati, si può anticipare come l'86,1% delle imprese con almeno 10 addetti si trovi ancora ad un livello 'basso' o "molto basso" rispetto all'ICT (a fronte della media per l'UE28 pari all'82,0%), non risultando coinvolte in più di sei delle dodici attività tra quelle previste dall'indicatore Eurostat, mentre il restante 13,9% dichiara di svolgerne almeno sette o più, raggiungendo così livelli 'alti' o 'molto alti' di digitalizzazione.

Il divario dimensionale maggiore si registra nella **presenza di specialisti ICT** (60 punti percentuali distanziano la quota delle piccole imprese -12,2% - da quella delle grandi – 71,8%)[16]. Altra caratteristica che presenta una forte variabilità per classe dimensionale è la **velocità di connessione** almeno pari a 30 Mbit/s (38 punti percentuali tra piccole imprese – 26,7% - e grandi imprese – 66,7%).

Le sette aree di investimento dell'Industria 4.0, che corrispondono poi ad altrettante tecnologie, sono state pure oggetto di considerazione e analisi da parte di ISTAT. Nello specifico si tratta di:

1. **IoT (Internet of Things)**: Tecnologie RFID (*Radio Frequency IDentification*), sensori, oggetti connessi (es. la tecnologia che permette di ricevere trasmettere dati da verso un cellulare ad esempio sullo stato di sicurezza della propria casa, o per accendere-spegnere il riscaldamento).
2. **Stampa 3D.**
3. **Robotica** (robot industriali, robot collaborativi interconnessi e programmabili).
4. **Altri beni strumentali/macchinari** controllati da sistemi computerizzati o gestiti tramite sensori e interconnessi con altri sistemi aziendali.
5. **Cloud Computing** (insieme di servizi informatici utilizzabili tramite Internet che consentono l'accesso a software, potenza di calcolo, capacità di memoria, ecc.).
6. **Big Data Analytics** (uso di tecniche, tecnologie e software per l'analisi di grandi quantità di dati[17]).
7. **Realtà aumentata** (sinteticamente definibile come la rappresentazione di una realtà alterata in cui, a quella normalmente percepita dai cinque sensi, vengono sovrapposte informazioni artificiali e virtuali) e **realtà virtuale.**
8. Ad esse sono state però aggiunte anche le tre ulteriori (più 'trasversali'), ossia:
9. **Vendite online**;
10. **Applicazioni web o app** (applicazioni accessibili via Internet comprese quelle gestionali);
11. **Sicurezza informatica**.

I risultati rilevati presso le imprese parte del campione ISTAT sia per la parte relativa agli acquisti di *cloud computing* sono disponibili nel **Box 4.10. Gli investimenti in tecnologie emergenti delle grandi imprese italiane**, mentre per l'analisi della presenza attuale o prevista di investimenti in tecnologie Industria 4.0, si rimanda al **Box 4.11. Le imprese e gli investimenti nelle aree Industria 4.0**. Nel paragrafo successivo viene proposta una sintesi delle principali informazioni dell'indagine ISTAT su imprese e ICT.

[16] Questo indicatore potrebbe essere opinabile: le piccole imprese spesso non sono in grado di permettersi figure specialistiche da inserire nel proprio organico in più unità interne e, per questo, cercano persone con competenze multiple, in modo da coprire le diverse necessità aziendali. Si potrebbe quindi sostenere che la distanza tra grandi e piccole imprese potrebbe essere fisiologicamente abbastanza corretta, anziché essere interpretata come indicatore di maggiore o minore sensibilità al tema ICT.
[17] Vedi anche oltre il Box 7.3 "Big Data Analitics".

4.1. Investimenti in tecnologie delle imprese italiane

Nel 2018, l'acquisto di servizi di **cloud computing** ha coinvolto poco più di un quinto delle imprese con almeno 10 addetti (dato invariato rispetto alle precedenti rilevazioni), a fronte invece di una crescita per le imprese con almeno 50 addetti (da 33,1% a 39,2%) e ancor di più per quelle con almeno 100 addetti (da 37,8% a 48%). L'uso di tecniche, tecnologie, strumenti software per l'analisi di grandi quantità di informazioni (**Big Data**), coinvolge meno di una impresa su dieci, valore che sale al 30,5% per le imprese con almeno 250 addetti.
L'8,7% delle imprese con almeno 10 addetti ha dichiarato di **utilizzare robot** (industriali o di servizio). La quota connessa al loro impiego risulta molto più consistente in casi come quello della fabbricazione di mezzi di trasporto (41,4%) e tra le imprese con almeno 250 addetti del settore manifatturiero (circa 60%).
Con riferimento all'utilizzo della **stampa 3D,** essa riguarda il 4,4% delle imprese considerate, ma interessa almeno un quarto delle imprese del settore della fabbricazione di mezzi di trasporto (25,4%), circa tre imprese su dieci attive nella fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica e la stessa proporzione in quelle con almeno 250 addetti del settore manifatturiero.

4.2. Imprese e investimenti in area Industria 4.0

Se si considerano le imprese raggruppate per tipologia di investimenti già effettuati o in programmazione solo nelle sette aree riconducibili al fenomeno Industria 4.0, emerge un **profilo prevalente di imprese italiane con almeno 10 addetti che non investono** (circa l'86%) **o che difficilmente investono in più di un'area** a fronte di una minoranza di imprese che dichiarano di aver già investito (13,7%) nel biennio 2016-2017 o che intendono farlo (13,3%) nel biennio 2018-2019.

Fra le **dieci possibili scelte di investimento in beni e servizi digitali**, circa un quinto delle imprese con almeno 10 addetti ha dichiarato di aver già acquistato tecnologie relative alla sicurezza informatica; il 10% ha poi scelto investimenti in beni e servizi legati a applicazioni web o app e circa l'8% in servizi legati al *cloud computing*. Come era presumibile attendersi, gli investimenti in tecnologia digitale risultano avere una diffusione maggiore tra le imprese con almeno 250 addetti.

Alle imprese è stato richiesto inoltre di indicare fino ad un massimo di tre tra i seguenti otto fattori di digitalizzazione, considerati in grado di incidere sul miglioramento della competitività delle imprese:

1. Inserimento di nuove competenze tecnologiche attraverso l'assunzione di personale.
2. Iniziative digitali della Pubblica Amministrazione.
3. Sviluppo di una strategia di digitalizzazione dell'impresa.
4. Sviluppo/consolidamento di competenze tecnologiche interne attraverso la formazione degli addetti già presenti nelle imprese.
5. Infrastrutture e connessioni in banda ultralarga.
6. Agevolazioni, finanziamenti, incentivi fiscali a sostegno della digitalizzazione
7. Capacità di 'fare rete' con altre imprese e centri di ricerca per la digitalizzazione
8. Altro.

I risultati nel dettaglio sono disponibili nel **Box 4.12. Fattori di digitalizzazione che possono incidere sul miglioramento della competitività dell'impresa**. In questa sede vale la pena solo anticipare i tre fattori che le imprese hanno indicato come più significativi rispetto al peso sul totale, ossia:

1. I finanziamenti, gli incentivi e le agevolazioni fiscali (48,5% del totale).
2. Le infrastrutture e le connessioni a banda larga, che agevolano navigazione e operazioni on line (30,8%).
3. Lo sviluppo delle competenze tecnologiche tramite la formazione del personale già presente in azienda (22,4%)

5. Competenze ICT e fabbisogni formativi e professionali in Liguria

Come già accennato nella Premessa, l'Agenzia per l'Italia Digitale (AGID) **intende sperimentare un modello nazionale che permetta di definire dei profili professionali per le competenze ICT con valore universale e condiviso dal sistema della formazione/istruzione e del lavoro** e questo obiettivo è pienamente coerente con le azioni in atto presso Regione Liguria, finalizzate alla standardizzazione del proprio sistema di certificazione delle competenze nell'ambito del Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

La partnership operativa costituita da Regione Liguria, la stessa Agenzia per l'Italia Digitale, l'Istituto Nazionale di Statistica, l'INAPP, Digital Innovation Hub Liguria e l'Università degli Studi di Genova ha finalizzato le proprie attività per **definire standard regionali e nazionali dei contenuti professionali delle qualificazioni ICT** coerentemente con il quadro europeo, per aggiornare la loro nomenclatura ai fini dell'inserimento nel Repertorio Ligure e quindi nel Repertorio nazionale, anche attraverso un'azione congiunta AGid – Inapp (Ministero del lavoro).

La base informativa e gli strumenti operativi ad essa connessi, come pure già anticipato, consentono di **favorire il match tra domanda/offerta di lavoro** sia rendendo visibili e omogenei i percorsi di specializzazione post diploma e post laurea sia di collegarli più direttamente alle esigenze delle imprese, facilitando la comprensione dei fabbisogni professionali reali del territorio da parte degli operatori dei servizi al lavoro.
Le azioni svolte sono state inoltre finalizzate a **supportare la progettazione formativa** a livello scolastico e della formazione professionale e superiore, anche attraverso il **sostegno alla digitalizzazione delle istituzioni formative e scolastiche**. Infine, attraverso ISTAT il processo ha permesso di **supportare anche la riforma delle attività concorsuali della PA** (Funzione Pubblica, che potranno riferirsi direttamente alle codifiche professionali del Repertorio.

A tal fine, AGID e Regione Liguria hanno lavorato all'individuazione delle figure professionali indicate nel *e-Competence Framework (e-CF)* europeo che appaiono nella classificazione AGID (fig. 2.1) che trovano corrispondenza nella Classificazione delle professioni di Istat (CP 2011), nel Quadro di riferimento nazionale delle qualificazioni professionali regionali e delle relative competenze (QNQR, Atlante lavoro) e nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali. Le professioni ICT individuate da AGID sulla base del sistema *e-CF* sono 23 (raggruppate in 6 aree di competenza):

Prospetto. 5.1. Le professioni ICT secondo il sistema eCF (AGID)

Business Management	Development
1. Business Information Manager 2. Chief Information Officer 3. ICT Operation Manager	12. Developer 13. Digital Media Specialist 14. Test Specialist
Technical Management	**Service & Operation**
4. Quality Assurance 5. ICT Security Manager 6. Project Manager 7. Service Manager	15. Database Adminstrator 16. Systems Administrator 17. Network Specialist 18. Technical Specialist 19. Service Desk Agent
Design	**Support**
8. Business Analyst 9. System Analyst 10. Enterprise Architech 11. System Architech	20. Account Manager 21. ICT Trainer 22. ICT Security Specialist 23. ICT Consultant

La ricerca di corrispondenza con la Classificazione delle professioni di Istat (CP 2011) ha portato all'esclusione dei seguenti profili: Account Manager; Chief Information Officer; ICT Operations Manager; ICT Trainer; Quality Assurance Manager; Service Desk Agent; Service Manager individuando, dunque, i seguenti 16 profili professionali AGID-CP2011:

Prospetto 5.2 – Le professioni ICT nella CP 2011 (Istat)

1. Business Analyst	9. ICT Security Specialist
2. Business Information Manager	10. Network Specialist
3. Database Administrator	11. Project Manager
4. Developer	12. System Administrator
5. Digital Media Specialist	13. System Analyst
6. Enterprise Architect	14. Systems Architect
7. ICT Consultant	15. Technical Specialist
8. ICT Security Manager	16. Test Specialist

Il passaggio ulteriore è stato quello di escludere le figure professionali manageriali (incluse nell'area AGID delle competenze di e-leadership) che non trovavano corrispondenza nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali. Il processo, dunque, ha condotto all'individuazione delle seguenti 11 figure professionali:

Prospetto 5.3. Le professioni ICT nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali

1. Analisti e progettisti di software	7. Tecnici esperti in applicazioni
2. Analisti di sistema	8. Tecnici web
3. Special. in reti e comun. informat.	9. Tecnici gestori di basi dati
4. Amministratori di sistemi	10. Tecnici gest. di reti e di sist. telem
5. Specialista in sicur. informatica	11. Installatori, manut. e riparatori di apparecchiature informatiche
6. Tecnici Programmatori	

Per ciascuna figura sono state individuate 19 competenze possibili, secondo la schematizzazione indicata nel successivo Prospetto 5.4.

Prospetto 5.4. Le figure professionali e le competenze nell'Area 14 «Servizi di informatica» del Repertorio Ligure delle Figure Professionali

	Analisti e progettisti di software	Analisti di sistema	Specialista in reti e comunicazioni informatiche	Amministratori di sistemi	Specialista in sicurezza informatica	Tecnici Programmatori	Tecnici esperti in applicazioni	Tecnici web	Tecnici gestori di basi dati	Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici	Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche
Progettazione di Architetture	X	X	X	X	X						
Progettazione di Applicazioni	X	X	X		X	X	X				
Monitoraggio dei Trend tecnologici	X	X	X	X	X						
Innovazione	X	X	X	X	X						
Sviluppo di Applicazioni	X	X					X	X	X	X	
Integrazione dei Componenti	X		X			X	X	X	X	X	
Testing	X			X	X	X	X	X	X	X	
Produzione della Documentazione	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Ingegneria dei Sistemi	X	X		X					X		
Supporto alle modifiche/evoluzioni del sistema	X		X		X				X	X	X
Miglioramento dei processi	X	X		X					X		
Gestione dell'Informazione e della Conoscenza		X							X		
Sviluppo della Strategia della Qualità ICT		X		X							
Rilascio (deployment) della Soluzione			X	X		X	X	X		X	
Service Delivery			X		X					X	X
Gestione del Problema			X		X	X		X		X	X
Sviluppo della Strategia per la Sicurezza Informatica			X		X					X	
Gestione della Sicurezza dell'Informazione					X						
Marketing Digitale							X				
Totali UC:	11	10	11	8	11	6	7	6	8	9	3

6. Il contesto e la metodologia dell'indagine sul campo

Nel corso dell'**emergenza Covid-19** le tecnologie digitali hanno assolto un ruolo e un'importanza fondamentali a più livelli e per moltissime persone. È grazie ad esse, infatti, se la maggior parte della popolazione ha, ad esempio, mantenuto una sorta di continuità nelle **relazioni sociali** (anche se virtualmente). Anche gli studenti di ogni ordine e grado hanno potuto continuare le **attività scolastiche ed extrascolastiche**, in particolare per chi era arrivato all'ultimo anno di diploma e doveva prepararsi agli esami (del ciclo di primo o secondo grado). In entrambi i casi qualche problema si è comunque verificato, da imputare alle tecnologie informatiche mediamente disponibili a livello di scuole e di famiglia media, da un lato, alle scarse competenze digitali di allievi e docenti, dall'altro. Un recente studio (OECD, 2019), ad esempio, mostra come l'Italia sia esposta fortemente ad alcuni key risks della trasformazione digitale, in particolare segnala **un'ampia mancanza di competenze ITC tra gli insegnanti**, con il 36% dei docenti che indica un'elevata necessità di sviluppare le proprie competenze ICT[18].

La digitalizzazione richiama un altro tema fondamentale, ossia quello dell'ICT inteso come l'insieme delle tecnologie che forniscono l'**accesso alle informazioni** attraverso le telecomunicazioni. A differenza dell'Information Technology, che rappresenta l'uso di qualsiasi computer, sistema di archiviazione, di networking e altri dispositivi fisici, infrastrutture e processi per creare, elaborare, archiviare, proteggere e scambiare dati elettronici in ogni formato, l'ICT è più focalizzata sulle tecnologie di comunicazione, come internet, reti wireless, telefoni cellulari e altri mezzi di comunicazione.

Ma qual è lo stato dell'arte 'locale' in merito all'ICT? Chi sono i professionisti ICT e quali sono in particolare le figure ricercate a livello di mercato? Le competenze possedute dalle risorse sono adeguate rispetto alle necessità espresse dal settore ICT? E ancora prima la formazione scolastica ed extrascolastica quali basi è in grado di offrire ai giovani per agevolare il loro ingresso nel mondo del lavoro?

A tutte queste domande ha cercato di dare risposte **un'indagine, realizzata dal Dipartimento di Economia (DIEC) dell'Università di Genova per conto di Alfa Liguria**. A partire dagli elementi di contesto che sono stati richiamati, dagli obiettivi generali del progetto Laboratorio delle professioni di domani e nell'ambito delle attività previste per il biennio 2019-20, è stata realizzata un'indagine mirata **sulle dinamiche evolutive delle professioni ICT a livello regionale**, nell'ambito delle attività previste dalla DGR 938/2018 - Progetto Regionale per attività di supporto alla programmazione. I risultati di tale indagine hanno lo scopo di supportare l'attività di programmazione a livello regionale e di indirizzarne efficacemente le azioni sul piano delle politiche formative e del lavoro.

Oltre a permettere una migliore comprensione del futuro del lavoro nel territorio regionale, con particolare riferimento al cd. **"lavoro digitale"**, la ricerca ha costituito l'occasione per sviluppare una metodologia di rilevazione dei fabbisogni professionali delle imprese liguri, peraltro già adottata con successo per la realizzazione di approfondimenti analoghi in altri settori (es. grande distribuzione organizzata, lavoro sociale; settore manifatturiero). Elementi essenziali dell'impostazione sono stati sia la capacità di raccogliere e veicolare alle strutture regionali i **segnali deboli del cambiamento,** sia la definizione di un percorso di ricerca che valorizzasse il **dialogo diretto con le imprese**.

Come è stato accennato in premessa, comunque, **l'indagine ha coperto un arco temporale di circa un anno, da aprile 2019 a marzo 2020, concludendosi in coincidenza con l'avvio del lockdown** per l'emergenza Covid-19. Ciò, evidentemente, consiglia prudenza nella lettura dei risultati dell'indagine, in attesa di verificare gli sviluppi di questa emergenza nei prossimi mesi e le concrete implicazioni che si produrranno sulla domanda di competenze ICT nell'ambito del territorio regionale. **Le dinamiche in corso durante l'emergenza, in ogni**

[18] OECD (2019), How's Life in the Digital Age?: Opportunities and Risks of the Digital Transformation for People's Well-being, OECD Publishing, Paris, pag 152.

caso, rendono evidente una necessaria accelerazione delle dinamiche di trasformazione dei processi produttivi e di erogazione dei servizi in ogni comparto dell'economia nella prospettiva della digitalizzazione (lavoro da remoto, accesso diffuso ai servizi attraverso la rete, necessità di ripensarne le modalità di fruizione, ecc.). Ognuna di queste dinamiche e le scelte che la politica e le imprese saranno chiamate ad assumere nel prossimo futuro non possono prescindere dal **potenziamento delle competenze ICT di base e specialistiche.** Oltre alle azioni formative mirate alla costruzione ed al rafforzamento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze specialistiche dei profili professionali più richiesti dalle imprese, occorre traguardare rapidamente anche **azioni formative diffuse alla cittadinanza**, nella prospettiva di una trasformazione possibile nelle dinamiche strutturali di fruizione dei servizi in coerenza con le opportunità offerte dalla tecnologia e nella prospettiva del miglioramento del benessere delle persone.

Si tratta in particolare di **conoscenze, abilità e competenze** per[19]:

1. identificare, localizzare, accedere, recuperare, archiviare e organizzare le informazioni (**gestione delle informazioni**);
2. partecipare a reti e comunità on line, per interagire in modo costruttivo e con senso di responsabilità (**collaborazione**);
3. comunicare attraverso strumenti on-line, tenendo conto della privacy, della sicurezza e della "netiquette (**comunicazione**);
4. sviluppare l'espressione della creatività e la costruzione di nuove conoscenze attraverso la tecnologia e i media, ma anche integrare e rielaborare le conoscenze dei contenuti stessi e la loro modalità di diffusione attraverso mezzi online (**creazione di contenuti e conoscenze**);
5. comportarsi in modo eticamente corretto, responsabile e consapevole rispetto alla normativa di riferimento (**etica e responsabilità**);
6. risolvere un problema o per completare un compito e come valutazione sia delle informazioni recuperate che del prodotto mediatico consultato utilizzando le tecnologie e/o i media più opportuni e corretti (**valutazione e *problem solving***);
7. usare in modo efficace, efficiente, sicuro e corretto le tecnologie e i media (**operatività tecnica**).

Nella prospettiva che interessa qui, uno dei lasciti più evidenti di questa crisi riguarda la **trasformazione dei comportamenti delle persone**, a partire da coloro che prima poco o per nulla abituate ad utilizzare le tecnologie informatiche, sono state costrette a misurarsi con le ICT, pur nei limiti di una fruizione vincolata ai limiti di una conoscenza frammentaria delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie. È bene ipotizzare, infatti, che le lacune specifiche dichiarate dai referenti intervistati (vedi oltre), così come quelle più generali rilevate dalle indagini ISTAT, siano probabilmente in larga parte presenti e diffuse, rendendo ancora più evidente rispetto al passato l'**esigenza di misure e interventi volti alla infrastrutturazione di conoscenze abilità e competenze ICT** che siano di supporto ad una trasformazione consapevole verso l'obiettivo di una digitalizzazione diffusa come strumento per il miglioramento della qualità della vita delle persone.

La ricerca sul campo, realizzata con la collaborazione di **Digital Innovation Hub di Confindustria Liguria**, ha permesso di raccogliere dati e informazioni da un panel di 20 testimoni qualificati che per ruolo, attività e competenze nel tessuto economico locale e nel campo della formazione, conoscono il settore ICT e le dinamiche di diffusione dei processi di digitalizzazione nel territorio regionale.

Si è trattato in particolare di 15 **responsabili di aziende che operano nel settore ICT o in ambiti operativi della manifattura e dei servizi a forte connotazione tecnologica e HR manager di queste stesse aziende**, 3 **esperti di ICT e digitalizzazione delle imprese** e 2 **responsabili di enti di formazione di consolidata esperienza nei settori chiave dell'economia regionale**.

[19] Cfr. *Competence in practice: an analysis of framework*
https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-competence-practice-analysis-frameworks
e Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning
https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/council-recommendation-on-key-competences-for-lifelong-learning_en

La traccia delle interviste prevedeva una parte introduttiva, finalizzata a rilevare i dati di contesto nei quali gli stessi testimoni qualificati operavano, una parte centrale che metteva a tema la **trasformazione delle conoscenze, delle abilità e delle competenze ICT** nei processi di business noti agli intervistati, ed una parte finale durante la quale si è potuto raccogliere un feedback specifico sull'infrastruttura di figure professionali e competenze dell'area 14 del repertorio Ligure delle Figure Professionali «Servizi di informatica».

Per quanto riguarda la parte centrale delle interviste, i temi oggetto della rilevazione sono stati i seguenti:

1. l'analisi nel dettaglio delle figure professionali ICT, le loro competenze minime e i titoli di studio richiesti, la tipologia di posizionamento nelle realtà aziendali in cui possono trovare inserimento;
2. l'evoluzione nelle competenze ICT rilevate negli ultimi 3-5 anni;
3. il livello di facilità/difficoltà nel loro reperimento e il tipo di formazione necessario per colmare l'eventuale gap fra le competenze possedute dal singolo e le specifiche aspettative del settore ICT;
4. le previsioni occupazionali e di eventuale trasformazione relative ai prossimi 3-5 anni;
5. effetto della digitalizzazione sulle competenze professionali non ICT in base alla esperienza dei diversi testimoni intervistati.

Ad ogni rispondente, nella parte finale delle interviste dell'intervista, è stato inoltre chiesto di discutere la matrice delle 11 **figure professionali e relative competenze incluse nell'Area 14 «Servizi di informatica» del Repertorio Ligure delle Figure Professionali** al fine di raccogliere una valutazione sull'efficacia e la rispondenza alle dinamiche di trasformazione delle professioni e delle competenze ICT nell'economia regionale, nella prospettiva di un eventuale aggiornamento dell'infrastruttura di professioni e competenze incluse nel repertorio.

Gli intervistati hanno descritto le proprie realtà di appartenenza come segue[20]:

- due casi di **micro imprese**;
- quattro casi di **piccole imprese**;
- sei casi di **medie imprese**;
- tre casi di **grandi imprese**.

Le riflessioni proposte dagli intervistati fanno riferimento ad **ambiti ICT diversamente declinati** nelle attività svolte dalle realtà aziendali di riferimento e nei mercati di sbocco:

- proponendo soluzioni personalizzate per migliorare l'organizzazione aziendale, intervenendo sull'efficacia-efficienza interne e, soprattutto, rendendo i flussi comunicativi e procedurali agevoli e quanto più possibile snelli, grazie all'l'individuazione e all'applicazione personalizzata delle tecnologie informatiche più adatte;
- gestendo in modo creativo e attrattivo contenuti multimediali utilizzando le più recenti e performanti tecnologie disponibili. Ciò che in questo caso si deve riuscire ad ottenere è stato definito l'"Effetto Wow"[21]. Un esempio di applicativo è dato dalla possibilità di ricondurre spazi espositivi (siano essi

[20] I contesti operativi nei quali si muovevano i 15 referenti e HR manager di imprese liguri intervistati hanno avevano fatturati così distribuiti: compresi tra poco meno di un milione e cinque milioni di euro (8 casi); oscillanti tra oltre i 5 e 17,5 milioni di euro (3 casi); compresi tra oltre 17,5 e 50 milioni di euro (3 casi); superiore a 50 milioni di euro (1 caso).

[21] L'Effetto Wow consiste nella capacità di creare stupore ovviamente positivo, offrendo un servizio che vada al di là delle aspettative, che crei meraviglia e che riesca a lasciare piacevolmente sorpresi, facendo parlare di sé e incuriosendo al punto da stimolare altri, in particolare attraverso il passaparola, a viverlo a loro volta. L'effetto Wow rimanda alla teoria del marketing emozionale o esperienziale. Formulata da Bernd H. Schmitt (Columbia University), viene descritta come un'esperienza memorabile dove il potenziale 'cliente' deve venire messo nelle condizioni di 'sperimentare'. Il segreto starebbe infatti nell'anticipare i desideri del 'cliente' e nel soddisfarli, ma soprattutto nel fare in modo che l'intensa esperienza sensoriale consolidi (fidelizzandolo) il legame personale tra cliente e azienda. L'obiettivo della strategia di marketing, in questo caso, è quello di individuare il tipo di esperienza che riuscirà a valorizzare al meglio il prodotto. A questo proposito secondo Schmitt esistono cinque tipi di esperienza, denominati SEMs (Strategic Esperential Modules):

museali o commerciali) ad ambienti multimediali in cui il potenziale 'visitatore' può fruire dei vari contenuti, diventandone protagonista e parte integrante.

- costruendo e distribuendo servizi di *cloud* in base a specifiche necessità aziendali;
- realizzando sistemi di protezione dei dati dei propri committenti (si pensi ad esempio al settore della difesa) contro eventuali attacchi (tipicamente degli hacker), in ambito Cyber Security o che realizzano software per il controllo di flussi (di persone e cose), in questo caso con attenzione anche alla loro perfetta funzionalità, oltre che agli stessi attacchi esterni.

Per altre l'ICT ha un ruolo chiave nelle **attività di controllo sia di parti del processo produttivo**, sia delle caratteristiche del prodotto realizzato, con la finalità di migliorarne costantemente la qualità finale, individuando e correggendo eventuali problemi, ma in alcuni casi arrivando anche a prevederli. E' un caso a sé invece quello relativo ad un intervistato, la cui realtà aziendale di appartenenza ha come *mission* quella della **formazione ICT** per conto di imprese terze, attraverso un percorso misto di aula, laboratorio e di training *on the job* in ambito "Intelligenza Artificiale (AI)", definito in base al ruolo e all'attività che ciascun professionista dovrà poi svolgere continuativamente nell'azienda che ha richiesto e sostenuto la formazione.

1. **Sense experience**, che coinvolge la percezione sensoriale;
2. **Feel experience**, che coinvolge sentimenti ed emozioni;
3. **Think experience**, creative e cognitive;
4. **Act experience**, che coinvolge la fisicità;
5. **Relate experience**, che deriva dal porsi in relazione con un gruppo.

7. Le figure ICT nella Classificazione delle Professioni 2011 ISTAT e nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

7.1. Introduzione

Al fine di presentare in modo coerente e sistematico i risultati dell'indagine sul campo, le informazioni e le valutazioni raccolte presso i testimoni qualificati sulle figure professionali ICT diffuse nelle imprese liguri e su quelle ricercate più attivamente, sono state ricondotte ai **sistemi classificatori ufficiali**, in particolare da un lato alla CP 2011 di ISTAT, dall'altro alla sezione ICT del Repertorio Ligure delle Figure Professionali, che sono oggetto di presentazione qui.

Questo processo, piuttosto complesso come si vedrà per la varietà di indicazioni fornite dagli intervistati, ma anche per le **molteplicità di etichette terminologiche con cui le figure ICT sono indicate nel mercato del lavoro** figure stesse, ha rappresentato per prima cosa l'occasione per valutare il livello di esaustività e di funzionalità delle professioni declinate nel Repertorio stesso. Al contempo, in funzione della scelta fatta di sottoporle anche ai referenti intervistati così da poter rilevare un parere fornito direttamente da "addetti ai lavori", è stato possibile anche ottenere una prima validazione delle competenze ricondotte ad ognuna e delle eventuali proposte di modifica.

Il gruppo di lavoro, per prima cosa, ha fatto riferimento alla già accennata **Classificazione delle Professioni (CP) 2011 di ISTAT** che presenta i seguenti livelli di disaggregazione:

- 9 grandi gruppi professionali
- 37 gruppi professionali
- 129 classi professionali
- 511 categorie
- 800 unità professionali

Fra le numerose specifiche categorie prese in considerazione ai fini della valutazione delle figure professionali, dalle interviste ne sono emerse in particolare quattro, ognuna ulteriormente ripartita in unità professionali finali, ossia:

- **Analisti e progettisti di software** (disaggregate in due unità professionali);
- **Progettisti e amministratori di Sistemi** (disaggregate in quattro unità professionali);
- **Tecnici programmatori** (disaggregate in sei unità professionali, di cui peraltro una non rilevante ai fini della nostra analisi);
- **Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche** (disaggregate in una sola unità).

Nella parte che segue sono riportate le descrizioni delle principali caratteristiche relative a ciascuna delle quattro categorie della CP2011 prese in considerazione e delle correlate unità professionali.

7.2. Analisti e progettisti di software: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali

Questa categoria prevede unità professionali riconducibili alla sfera informatica, comprensiva della parte centrata sugli aspetti di comunicazione; tali unità, oltre ad avere conoscenze tecniche a supporto delle loro competenze specifiche; devono principalmente essere in grado di:

- creare, modificare, implementare e ottimizzare software in base alle esigenze specifiche dei committenti;
- analizzare la parte di elaborazione dei dati finalizzata alle differenti esigenze di calcolo, oltre a individuare e realizzare i sistemi di calcolo dei dati più adatti a fornire i risultati attesi dalle stesse elaborazioni;
- definire, in base all'idea progettuale di partenza e attraverso la realizzazione e le opportune verifiche, software impiegabili in un sito o in un'applicazione web.

In funzione di quanto appena descritto, ma anche dell'appartenenza al grande gruppo delle professioni scientifiche ad elevata specializzazione, per queste unità professionali vengono generalmente richiesti in prima battuta titoli di studio di livello decisamente elevato, conseguiti in percorsi di lauree magistrali o post universitari[22].

Le unità professionali in cui si articola la categoria sono nello specifico:

1. **Analisti e progettisti di software**
   Si occupano dello sviluppo, creazione, modifica, implementazione e ottimizzazione di software applicativi; della progettazione, dello sviluppo e fase di test di software di sistema, di reti, di linguaggi e compilatori (ossia dei sistemi di traduzione dal linguaggio in cui è scritto il programma in istruzioni operative).
2. **Analisti di sistema**
   Si occupano dell'individuazione dei problemi di elaborazione dei dati ai fini delle esigenze di calcolo e dei conseguenti sistemi di calcolo e gestione delle informazioni più adatti[23].

7.3. Progettisti e amministratori di sistema: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali

In questa categoria, che nuovamente fa parte del grande gruppo delle professioni scientifiche ad elevata specializzazione, sono ricondotte le seguenti unità:

1. **Specialisti in reti e comunicazioni informatiche**
   Si occupano dell'analisi, della progettazione, dei test, della valutazione e ottimizzazione delle prestazioni dei sistemi di reti.
2. **Amministratori di sistemi**
   Si occupano dell'analisi, della progettazione e sviluppo di sistemi informatici e dei sistemi di prestazioni ottimali e di garanzia di sicurezza ad essi correlati.
3. **Specialisti in sicurezza informatica**

[22] La definizione ISTAT prevede però anche che il possesso delle corrispondenti competenze possa essere dimostrato anche attraverso "percorsi di apprendimento non formale, di pari complessità".

[23] E' prevista anche una terza unità, quella degli **Analisti e progettisti di applicazioni web**, competenti in ideazione, realizzazione, integrazione, verifica dei software impiegati in un sito o in un'applicazione web, attualmente non prevista fra le figure della sezione ICT del Repertorio Ligure delle professioni.

Si occupano del disegno, dell'organizzazione e dell'implementazione delle misure di sicurezza dei sistemi informativi, con regolazione d'accesso ai dati in modo da evitare in particolare eventuali intrusioni dall'esterno[24].

7.4. Tecnici programmatori: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali

Questa categoria è parte del grande gruppo professionale per cui sono richieste conoscenze e competenze sia per poter affiancare con cognizione di causa specialisti in diversi ambiti, sia per riuscire ad individuare, selezionare ed applicare procedure e/o protocolli specifici in ognuno di quelli in cui andranno a svolgere le proprie attività. Ai tecnici programmatori è richiesto, in particolare, il possesso di competenze in progettazione e analisi di software che permettano di tradurre istruzioni e specifiche di controllo, di procedure e di soluzioni di problemi nello sviluppo e nella scrittura di programmi per memorizzare, ricercare, estrapolare ed elaborare dati. I titoli di studio di questo tipo di figure sono quelli sia di istruzione secondaria di secondo grado, sia di post diploma (es. ITS-IFTS),sia di corsi universitari di primo livello (lauree triennali)[25].

Le unità professionali previste in questa categoria sono le seguenti:

1. **Tecnici programmatori**
   Cosa fanno: (in assistenza a progettisti e analisti di software), progettazione e analisi di software utili a scrivere programmi che supportino la ricerca, memorizzazione ed elaborazione di dati.
2. **Tecnici esperti in applicazioni**
   Cosa fanno: (in assistenza a progettisti e analisti di software), installazione, configurazione, gestione e manutenzione di applicazioni software.
3. **Tecnici gestori di basi dati**
   Cosa fanno: (in assistenza a progettisti e analisti di software), gestione, controllo e manutenzione di basi dati e correlati sistemi di sicurezza.
4. **Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici**
   Cosa fanno: (in assistenza a progettisti e analisti di software), configurazione, gestione e manutenzione (per la parte software) di sistemi telematici e correlati sistemi di sicurezza.
5. **Tecnici web**
   Cosa fanno: (in assistenza a progettisti e analisti di software), sviluppo, configurazione, gestione, manutenzione e ottimizzazione di siti Internet, Intranet e web server.

7.5. Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche: caratteristiche e dettaglio delle unità professionali

L'ultima categoria presa in considerazione fa capo al gruppo professionale che ricomprende al suo interno alcune figure addette alla parte più operativa del processo, ma non per questo meno rilevante: senza queste risorse, infatti, in caso di guasto o di malfunzionamento della parte hardware sarebbe particolarmente difficile risolvere gli eventuali problemi. Ciò anche in funzione del fatto che, in base a quanto affermato da alcuni degli intervistati, questo specifico genere di competenze raramente fa parte del bagaglio di conoscenze delle figure appartenenti alle altre tre categorie: sembra infatti siano pochi i programmatori, o i sistemisti, o anche gli analisti in grado di mettere le mani in un pc con cognizione di causa o di riparare componenti tipo schede o di risolvere problemi a distanza, come nel caso dell'help desk di secondo e/o terzo livello. In caso di

[24] E' prevista anche una quarta unità, quella degli **Analisti e progettisti di basi dati**, competenti in analisi, progettazione, sviluppo e collaudo di sistemi di gestione di banche dati, in modo da poterne garantire sempre sia il funzionamento, sia la sicurezza e integrità dei dati, attualmente non prevista fra le figure della sezione ICT del Repertorio Ligure delle professioni.

[25] Anche in questo caso, come nel precedente, è prevista la possibilità di dimostrare il possesso delle corrispondenti competenze anche attraverso "percorsi di apprendimento non formale, di pari complessità".

emergenza la mancanza di queste competenze (accettando il fatto che raramente siano 'trasversali') ancor di più evidenzia l'importanza di queste specifiche professionalità.

Per quanto riguarda i titoli di studio correlati a questa categoria, a differenza delle precedenti non vengono fornite indicazioni mirate: quel che rileva è il possesso delle competenze tecniche necessarie per poter installare, riparare e testare l'esito positivo degli interventi su personal computer o altre attrezzature informatiche, loro parti e componenti periferiche. L'unica unità professionale rilevante ai fini dell'ambito ICT ha lo stesso nome della categoria, ossia "Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche", e le sue funzioni sono quelle descritte all'inizio del paragrafo.

7.6. Le figure professionali ICT inserite nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali

Per prima cosa si ricorda in sintesi il processo che ha portato all'individuazione delle 11 figure professionali[26]:

- AGID ha individuato 23 professioni ICT indicate nel sistema europeo e-CF (*e-Competence Framework*) che avevano una corrispondenza nella Classificazione delle Professioni di ISTAT correlate competenze (QNQR, Atlante Lavoro) e nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali;
- A seguito di progressive selezioni delle figure contenute nelle classificazioni e di esclusioni di alcuni profili in base a criteri di volta in volta esplicitati si è pervenuti all'elenco finale di undici figure professionali e diciannove possibili competenze associabili ad ognuna di esse.

Nel successivo Box 7.1 le undici figure professionali attualmente inserite nel Repertorio sono state messe a confronto con le quattro categorie previste dalla CP2011 di ISTAT.

Box 7.1 – CP 2011 ISTAT e le figure del Repertorio Ligure delle Figure Professionali

CP2011	Figure ICT inserite nel Repertorio Ligure
Analisti e progettisti di software	✓ Analisti e progettisti di software ✓ Analisti di sistema[27]
Progettisti e amministratori di sistema	✓ Specialisti in reti e comunicazioni informatiche ✓ Amministratori di sistemi ✓ Specialisti in sicurezza informatica[28]
Tecnici programmatori	✓ Tecnici programmatori ✓ Tecnici esperti in applicazioni ✓ Tecnici Web ✓ Tecnici gestori di basi dati ✓ Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici
Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche	✓ Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche

[26] Vedi Cap. 5 per il dettaglio specifico.

[27] Oltre alle due proposte sarebbe prevista anche una terza unità, quella degli **Analisti e progettisti di applicazioni web**, competenti in ideazione, realizzazione, integrazione, verifica dei software impiegati in un sito o in un'applicazione web, come tale non prevista fra le figure della sezione ICT del Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

[28] Oltre a quelle proposte sarebbe prevista una quinta unità, quella degli **Analisti e progettisti di basi dati**, competenti in analisi, progettazione, sviluppo e collaudo di sistemi di gestione di banche dati, in modo da poterne garantire sempre sia il funzionamento, sia la sicurezza e integrità dei dati, come tale non prevista fra le figure della sezione ICT del Repertorio Ligure delle Figure Professionali.

Nei successivi Box (da 7.2 a 7.5) le figure ICT del Repertorio, sempre ricondotte alla CP 2011 di ISTAT, sono state ulteriormente specificate con riferimento sia ai diversi ruoli professionali, sia alle varie attività che ognuna è in grado di svolgere.

Box 7.2. Le figure nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali riconducibili alla categoria Analisti e progettisti di software della CP2011 ISTAT

1. ANALISTA E PROGETTISTA DI SOFTWARE

L'**Analista e progettista di software** sviluppa, crea, modifica o ottimizza software applicativi analizzando le esigenze degli utilizzatori; progetta, sviluppa e testa software di sistema, di rete, linguaggi e compilatori per diverse aree ed esigenze applicative.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: analizzare e individuare le esigenze del cliente (ovvero studi di fattibilità, individuazione degli strumenti più idonei, analisi dei problemi aziendali, definizione dei requisiti hardware e software) al fine di progettare, sviluppare e testare software per diverse esigenze applicative, utilizzando tecnologie e metodologie tradizionali e/o innovative, con particolare attenzione all'integrazione dei componenti. Svolgere formazione/informazione al personale o agli utenti finali, attività di *testing*, manutenzione ordinaria o straordinaria su sistemi o programmi; produrre la documentazione tecnica, le specifiche progettuali e i manuali d'uso delle applicazioni.

2. ANALISTA DI SISTEMA

L'**Analista di sistema** analizza i problemi di elaborazione dei dati per diverse esigenze di calcolo e disegna, individua o ottimizza appropriati sistemi di calcolo e di gestione delle informazioni.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: fornire consulenza tecnica ai clienti; configurare e/o installare sistemi informatici; rivedere procedure e/o ottimizzare prestazioni; individuare e sviluppare soluzioni e procedure informatiche; gestire sistemi e reti informatiche; analizzare o individuare le esigenze del cliente; analizzare le disfunzioni di sistemi e applicativi; monitorare e manutenere sistemi e reti informatiche; interpretare e leggere progetti relativi al lavoro da realizzare.

Box 7.3. Le figure nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali riconducibili alla categoria Progettisti e Amministratori di sistemi della CP2011 ISTAT

3. AMMINISTRATORE DI SISTEMI

L'**Amministratore di sistemi** analizza, progetta, sviluppa sistemi informatici, controllandone e garantendone le prestazioni ottimali e la sicurezza. Definisce le modalità di configurazione, di mantenimento e di gestione di reti di computer, dei relativi ambienti di elaborazione e delle operazioni di *disaster recovery*; predispone le procedure di monitoraggio delle prestazioni dei sistemi informatici e delle reti.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: progettare e implementare soluzioni per ottimizzare l'efficienza dei sistemi; verificare e collaudare il funzionamento dei sistemi di rete; analizzare, progettare e sviluppare sistemi informatici; effettuare controlli sulla protezione e l'efficienza dei sistemi informativi; curare la conservazione e l'eventuale ripristino di dati informatici; monitorare le prestazioni dei sistemi informatici e delle reti.

4. SPECIALISTA IN RETI E COMUNICAZIONI INFORMATICHE

Lo **Specialista in reti e comunicazioni informatiche** analizza, progetta, testa, valuta e ottimizza le prestazioni dei sistemi di rete e di telecomunicazione.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: progettare e implementare soluzioni per ottimizzare l'efficienza dei sistemi di rete e di telecomunicazione; installare e configurare sistemi di rete e di telecomunicazione; analizzare le specifiche tecniche e le funzionalità dei sistemi di rete e di telecomunicazione; fare formazione/informazione al personale o agli utenti finali; fornire servizi internet ai clienti; analizzare o individuare le esigenze del cliente; manutenere e riparare sistemi di rete e di telecomunicazione; disegnare e implementare misure di sicurezza dei sistemi informativi; verificare e collaudare il funzionamento dei sistemi di rete e di telecomunicazione.

5. SPECIALISTA IN SICUREZZA INFORMATICA

Lo **Specialista in sicurezza informatica** disegna, coordina ed implementa le misure di sicurezza dei sistemi informativi per regolare gli accessi ai dati e prevenire accessi non autorizzati.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: installare sistemi operativi e applicativi; effettuare controlli sulla protezione e l'efficienza dei sistemi informativi; curare la conservazione e l'eventuale ripristino di dati informatici; gestire i rischi operativi; analizzare gli accessi ai sistemi e gestire i profili; disegnare e implementare

misure di sicurezza dei sistemi informativi; fare formazione/informazione al personale o agli utenti finali; eseguire backup di sistema; analizzare o individuare le esigenze del cliente; redigere o presentare rapporti o documenti tecnici.

Box 7.4. Le figure nel Repertorio Ligure delle Fugure Professionali riconducibili alla categoria Tecnici programmatori della CP2011 ISTAT

6. TECNICO PROGRAMMATORE

Il **Tecnico programmatore** assiste i progettisti e analisti di software traducendo istruzioni e specifiche di controllo, di procedure o di soluzioni di problemi, in diagrammi logici di flusso per la programmazione in linguaggio informatico; sviluppando e scrivendo programmi per memorizzare, ricercare ed elaborare informazioni e dati.
Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: realizzare prototipi; eseguire studi di fattibilità; redigere rapporti o documenti tecnici; impostare le specifiche tecniche per la realizzazione dell'applicativo informatico (ovvero realizzare programmi e procedure, progettare interfaccia, ecc.); eseguire test sul software; sviluppare software e altri applicativi; fare formazione/informazione ai clienti; installare sistemi di sicurezza; svolgere attività di manutenzione ordinaria o straordinaria su sistemi o programmi; individuare e soddisfare le specifiche esigenze dei clienti; individuare e correggere errori nel software; verificare la qualità del lavoro svolto.

7. TECNICO ESPERTO IN APPLICAZIONI

Il **Tecnico esperto in applicazioni** assiste i progettisti e analisti di software installando, configurando, gestendo e manutenendo applicazioni software.
Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: verificare e testare il funzionamento del prodotto realizzato; analizzare o individuare le esigenze del cliente (analisi dei problemi aziendali, definizione dei requisiti hardware e software, ecc.); fornire consulenza ai clienti su software o sistemi informatici; sviluppare software e altri applicativi; individuare soluzioni per soddisfare le specifiche esigenze dei clienti; fare formazione/informazione ai clienti; installare software; svolgere attività di manutenzione ordinaria del prodotto sviluppato; modificare software o altri applicativi.

8. TECNICO WEB

Il **Tecnico Web** assiste i progettisti e analisti di applicazioni web sviluppando, configurando, gestendo, manutenendo ed ottimizzando siti Internet, Intranet e server web.
Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: sviluppare software e altri applicativi; analizzare o individuare le esigenze del cliente; fornire consulenza tecnica ai clienti; realizzare siti web; fare formazione/informazione al personale e a soggetti esterni; eseguire test sul software; realizzare prototipi; individuare e sviluppare soluzioni e procedure informatiche.

9. TECNICO GESTORE DI BASI DATI

Il **Tecnico gestore di basi dati** assiste gli analisti e progettisti di basi dati gestendo, controllando e manutenendo basi di dati e relativi sistemi di sicurezza.
Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: gestire sicurezza data base; fare il back up dei dati; gestire la struttura del database; estrarre dati da archivi informatici; svolgere attività di manutenzione ordinaria o straordinaria su sistemi o programmi; eseguire e controllare l'esito di operazioni di salvataggio di dati; elaborare e trasmettere dati; inserire dati in archivi informatici; creare, aggiornare e gestire banche dati; controllare la qualità dei dati ricevuti.

10. TECNICO GESTORE DI RETI E DI SISTEMI TELEMATICI

Il **Tecnico gestore di reti e di sistemi telematici** assiste i progettisti e amministratori di sistemi installando, configurando, gestendo e manutenendo per gli aspetti software i sistemi telematici ed i relativi sistemi di sicurezza.
Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: individuare e soddisfare le specifiche esigenze dei clienti; installare e configurare reti informatiche; disegnare e implementare misure di sicurezza dei sistemi informativi; gestire server; fare formazione/informazione ai clienti; manutenere e ottimizzare reti informatiche; gestire reti informatiche.

Box 7.5. Le figure nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali riconducibili alla categoria Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche della CP2011 ISTAT

"INSTALLATORE, MANUTENTORE E RIPARATORE DI APPARECCHIATURE INFORMATICHE

L'**Installatore, manutentore e riparatore di apparecchiature informatiche** ripara e testa apparecchiature informatiche; installa, manutiene e sostituisce parti di personal computer e delle loro componenti periferiche.

Le **attività principali** relative alla figura professionale sono: riparare pezzi o componenti di personal computer; provare la funzionalità di pezzi o apparecchiature installati; installare apparecchiature informatiche; curare i rapporti con i clienti; seguire corsi di formazione e di aggiornamento; sostituire i pezzi difettosi; montare e/o smontare pezzi o componenti di personal computer; svolgere attività di manutenzione ordinaria o straordinaria su apparecchiature; redigere preventivi o offerte tecniche per il cliente.

Nella classificazione CP2011 in ciascuna unità professionale sono peraltro previsti anche degli "esempi di professioni"[29] riconducibili, per loro caratteristiche e contenuti, ad ognuna delle unità stesse.

Questa ulteriore disaggregazione è risultata fondamentale in quanto, come si vedrà, ha permesso di individuare il criterio per classificare tutte le diverse figure professionali indicate dagli intervistati, in base agli esempi di professioni (o voci professionali) associabili alle figure del Repertorio attraverso le diverse unità professionali appartenenti ad una delle quattro categorie della CP2011. Nei successivi Box da 7.6. a 7.9. sono sintetizzate quelle voci considerate più adatte a questa finalità.

BOX 7.6. Gli Analisti di software e gli esempi di professioni (CP2011 ISTAT)

Questa prima categoria, prevede alcuni esempi che sono stati citati anche dai referenti intervistati, utilizzando 'descrittori' contigui o perfettamente corrispondenti; in particolare si tratta di:

- ✓ Analista di programmi
- ✓ Analista programmatore
- ✓ Analista di sistemi
- ✓ Sistemista
- ✓ Sviluppatore software
- ✓ Progettista di software

Fonte:http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=2.1.1.4&codice_3=2.1.1&codice_2=2.1&codice_1=2

BOX 7.7. I Progettisti e Amministratori di sistema e gli esempi di professioni (CP2011 ISTAT)

La seconda categoria è disaggregata come segue:

- ✓ Progettista di reti informatiche
- ✓ Specialista in reti
- ✓ Analista di basi dati
- ✓ Progettista di basi dati
- ✓ Responsabile di basi dati
- ✓ Responsabile della configurazione e del Centro Dati
- ✓ Specialista in sicurezza informatica
- ✓ Specialista in sicurezza delle reti

Fonte:http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=2.1.1.5&codice_3=2.1.1&codice_2=2.1&codice_1=2

[29] Per l'elenco di tutte le voci professionali correlate alle singole unità professionali considerate si rimanda a https://www.istat.it/it/files/2013/07/la_classificazione_delle_professioni.pdf p. 373 ss.

BOX 7.8. I Tecnici programmatori e gli esempi di professioni (CP2011 ISTAT)

La terza a sua volta prevede i seguenti esempi di professioni:

- ✓ Programmatore informatico
- ✓ Tecnico specialista in linguaggi di programmazione
- ✓ Tecnico in computer grafica
- ✓ Amministratori di base dati
- ✓ Amministratori di reti
- ✓ Amministratore di sistemi telematici
- ✓ Tecnico di collaudo e integratori di sistemi
- ✓ Amministratore di siti web
- ✓ Web master

Fonte:http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_3=3.1.2&codice_2=3.1&codice_1=3

BOX 7.9. Gli Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche e gli esempi di professioni (CP2011 ISTAT)

L'ultima propone i due esempi di professioni seguenti:

- ✓ installatore di reti e sistemi informatici
- ✓ manutentori di reti e sistemi informatici

Fonte:http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=6.2.4.6&codice_3=6.2.4&codice_2=6.2&codice_1=6

7.7. Le professioni ICT citate dagli intervistati nel Repertorio Ligure delle Figure Professionali

In questa parte il gruppo di lavoro ha per prima cosa rilevato le diverse 'etichette' dichiarate durante le singole interviste con riferimento alle figure stesse. Questo particolare segmento di mercato, come si vedrà più oltre, tende infatti a definirle di preferenza utilizzando termini inglesi; se una simile scelta potrebbe anche contribuire ad identificare meglio contenuto e ruolo di alcune di esse, in altri casi rischia di produrre confusione proprio a causa dell'eccessiva soggettività e disinvoltura nel coniarle. I testimoni intervistati hanno indicato una discreta varietà di figure ICT presenti al loro interno, in alcuni casi di semplice e univoca individuazione, in altri invece molto più complessa, per le ragioni poc'anzi indicate.

Nei successivi Box (da 7.10 a 7.13) è stata tentata la riconduzione delle figure professionali emerse nel corso delle interviste, in questo caso alle categorie della CP 2011 ISTAT.

Box 7.10. Figure emerse dalle interviste riconducibili alla categoria "Analisti di software"

Analisti e progettisti software

Analisti di software; Entreprise Software Architect (figura riconducibile all'analista e progettista di software, con competenze di alto livello); Software Designer (figura in parte prossima all'analista e progettista di software, in parte allo Sviluppatore software); Solution Architect; Software Coder (figura simile allo sviluppatore di codici).

Analisti di sistema

Sistemisti – Architetti di sistema; Sistemisti (con livelli diversi di competenze e con possibilità di ricoprire ruoli vari in azienda); System Administrator.

Data Analist o Data Analitics; Data Scientist

In questa categoria possono stare anche gli esperti in "Big Data" e in "Data Manufacturing".

Esperto in Cyber Security

Cyber Security Specialist; Progettista software esperto in Cyber Security; Sviluppatore Software esperto in Cyber Security

Fonte: indagine diretta

Box 7.11. Figure emerse dalle interviste riconducibili alla categoria "Progettisti e Amministratori di sistemi"

Sviluppatori di sistemi
Sviluppatori esperti in linguaggi diversi (es Java) e in ambito Microsoft; Sviluppatori software front end - definiti anche Front End Developer; Sviluppatori software; Cloud Developer; Sviluppatori in ambito *cloud;* Sviluppatori Web; System Architect, Process Architect**;** Sviluppatori 'puri' e sviluppatori 'ibridi'**,** Sviluppatori (Developer) di prodotti; Sviluppatori (Developer) di applicazioni (anche detto Sviluppatore "Back End"; Sviluppatori (in *machine learning*); Controllori dello sviluppo software (Quality Control e Quality Assurance)**;**

Specialista in reti e comunicazioni informatiche
Network Administrator; Specialisti di reti; Amministratori di sistemi e di reti; Specialisti in reti; Network Specialist (specialista di rete)

Network and Security Administrator
Specialisti in sicurezza informatica

Fonte: indagine diretta

Box 7.12. Figure emerse dalle interviste riconducibili alla categoria "Tecnici programmatori"

Gestori di reti; Gestore della rete informatica;
Tecnici programmatori
Programmatori (ma di livello tecnico);
Tecnico Web
("front end" e "back end")

Fonte: indagine diretta

Box 7.13 Figure emerse dalle interviste riconducibili alla categoria "Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche"

Tecnici help **desk** di vari livelli (figura solo in parte assimilabile agli Installatori, manutentori, riparatori di apparecchiature informatiche, anche in funzione delle competenze di medio-alto livello richieste); supporto tecnico a vari livelli help desk (figura solo in parte simile all'installatore, manutentore e riparatore di apparecchiature informatiche)

Fonte: indagine diretta

Il contenuto dei precedenti Box si presta ad alcune analisi su alcuni aspetti relativi alle figure censite. Come già anticipato risultano non poche le unità professionali ICT definite con termini inglesi, scelta che se da un lato introduce qualche problema, dovuto al fatto che, come noto, qualsiasi traduzione da una lingua in un'altra quasi mai trova termini perfettamente corrispondenti a quelli che si volevano definire, ha dall'altro comunque alcune 'giustificazioni' plausibili. Non va infatti dimenticato che il mondo ICT ha avuto origine in paesi di lingua inglese, che ne hanno quindi condizionato la terminologia, e che di fatto continuano a farlo introducendo sempre nuove 'etichette', utilizzate per poter dare riscontro della costante e continua specializzazione di molte figure. Inoltre un gergo da "addetti ai lavori" crea comunità" fra gli appartenenti, alla pari di altre da tempo esistenti (si pensi solo a quella dei medici, per fare l'esempio più evidente). L'unico problema è legato all'uso estremamente disinvolto di una lingua diversa dalla propria, che porta talvolta a coniare termini nuovi senza troppo preoccuparsi del fatto che siano realmente condivisi da tutti e che riescano realmente a dare riscontro delle differenze fra le varie figure professionali. Così, come si vedrà, gli intervistati hanno parlato di **Sviluppatori**, di **Developer**, di **Software Developer**, di **Developer front-end**, di **Developer back end**, di oppure di **Network Architect**, **Network System**, **Network Administrator**, di **System Architect**, di **System Administrator** e così via, probabilmente non sempre valutando se queste figure siano poi così diverse tra loro per almeno più di alcune sfumature o se, con più probabilità, hanno molti punti in comune tali da poterle, in certi casi, quasi sovrapporre. Alcuni testimoni hanno parlato di Analisti, Programmatori e Sviluppatori intendendo figure non molto diverse una dall'altra (in alcuni casi anche la stessa); ancora, gli stessi raramente li hanno distinti dai Tecnici Programmatori, a differenza invece di quanto è indicato nella classificazione CP2011.

Infine va detto che anche la dimensione delle aziende può influire sui modi di etichettare e definire le figure professionali. Ad esempio le piccole imprese che decidono di inserire al proprio interno una figura ICT tendono a cercarla con competenze possibilmente 'multiple', dalla programmazione all'analisi dei dati alla sicurezza, mentre le grandi imprese riescono a separare perfettamente le funzioni specifiche attribuendole a singole unità professionali: per questo, ad esempio, programmatore e sviluppatore potrebbero essere considerati da una piccola impresa come 'sinonimi' anche se in realtà non è proprio così (vedi successivo Box 7.14).

Box 7.14. Programmatore e sviluppatore a confronto

Il **Bureau of Labor Statistics** degli Stati Uniti, nel suo "Occupational Outlook Handbook", descrive con maggiore ampiezza diverse figure professionali dell'ICT. Per quanto riguarda quelle del programmatore e dello sviluppatore propone le seguenti definizioni.

Computer programmer
I programmatori sono i professionisti che scrivono e testano il codice che permette alle applicazioni informatiche e ai programmi software di funzionare correttamente. Trasformano il design del software creato da sviluppatori di software (*developer*) e ingegneri in istruzioni che un computer può seguire.

Software developer
Gli sviluppatori di software sono le menti creative dietro i programmi per computer. Alcuni sviluppano applicazioni che consentono alle persone di svolgere compiti specifici su un computer o un altro dispositivo. Altri sviluppano i sistemi sottostanti che eseguono i dispositivi o le reti di controllo.

Entrambe le posizioni, secondo lo stesso Bureau americano, devono avere la laurea[30] , mentre il miglior trattamento economico viene riconosciuto il Software developer in quanto, come già detto, è colui che aggiunge creatività rispetto al suo 'collega'. nel prodotto finale.

Un'ottima definizione sintetica potrebbe essere la seguente:
il **Programmatore è un 'operaio' del software**: fondamentalmente perché sarebbe in realtà un esecutore che scrive codici sulla base di istruzioni ricevute;
lo Sviluppatore ha un ruolo soprattutto creativo, in quanto progetta il software che poi può affidare ad altri per la trasformazione in software vivo e perché dovrebbe al limite essere in grado di farlo anche lui, visto che possiede a sua volta le necessarie conoscenze e competenze di programmazione.

Fonti:
https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/computer-programmers.htm
https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/software-developers.htm
https://www.university2business.it/2018/07/27/sviluppatore-e-programmatore-che-differenza-ce/

L'ipotesi che in alcuni casi le imprese, assumendo ad esempio una persona come **Tecnico programmatore** con le necessarie competenze di programmazione, lo facciano poi lavorare come un vero e proprio Programmatore, pagandolo però meno in quanto non laureato, parrebbe non reggere molto. Il mercato di questa figura è infatti in costante fermento, i programmatori non sono molti e le aziende, pur di avere al proprio interno quelli competenti e capaci, tendono a far leva su (o, come ha detto qualche intervistato, a 'fidelizzarli' con) compensi economici di tutto rispetto e/o su correlati pacchetti di bonus e benefits vari.

Un'ultima considerazione: alcune delle figure professionali derivano secondo gli intervistati da percorsi di studio ben definiti. Questo significa che, alla loro conclusione, il singolo avrà acquisito un bagaglio di competenze base standard che gli permetterà di avere accesso al mondo del lavoro con una qualifica ben definita, dove sarà in grado di apprendere poi tutta la parte pratica che andrà così ad integrare e rafforzare ulteriormente la sua professionalità. Ne sono esempi gli **esperti in Cyber Security** che, in funzione della specificità di questo ambito e del fatto che, per il tipo particolare di sicurezza con cui si devono confrontare,

[30] In questo caso si può notare una parziale differenza con la figura del 'Programmatore' nel panorama italiano, che se pure dovrebbe avere la laurea, spesso come già detto è ricercato dalle aziende anche con il solo diploma di scuola secondaria di secondo grado o di un percorso ITS- IFTS, caratteristiche richieste però al "Tecnico programmatore" e non al "Programmatore" puro.

derivano le proprie conoscenze informatiche da percorsi generalmente di livello elevato (peraltro attivati solo di recente[31]).

In altri casi i testimoni hanno sottolineato come spesso le aziende siano alla ricerca della stessa figura (nuovamente uno sviluppatore o un programmatore) da caso a caso dotata, però, a differenza di quanto sarebbe previsto dalle prime tre categorie della classificazione CP2011, o di **diploma (tecnico o professionale)** di secondaria di secondo grado, o di un **titolo post diploma (ITS-IFTS**) se previsto, o di una **laurea (triennale o magistrale)**. In alcuni casi i testimoni privilegiati intervistati hanno ricondotto la discriminante tra la laurea e il diploma ad un'oggettiva maggiore o minore complessità del tipo di lavoro da svolgere; in altri casi invece il referente delle HR, non trovando grande differenza, con riferimento a candidati alla prima esperienza di lavoro, fra il possesso di diploma di secondaria superiore e quello di una laurea triennale (meno di frequente della magistrale), può decidere di privilegiare in prima battuta il diplomato, poiché risulta più facile da formare[32]. Infine alcuni interlocutori hanno dichiarato che il titolo di studio potrebbe anche essere considerato un aspetto 'secondario' se in alternativa è presente un'adeguata 'esperienza acquisita su campo, attestabile con le opportune evidenze, come nel caso dei programmatori e degli sviluppatori.

Un ultimo aspetto riguarda il ruolo delle **certificazioni di terze parti** (es. Microsoft), molto diffuse nel mercato del lavoro delle ICT. Esse fanno riferimento a standard di validazione di alcune competenze specifiche riconosciute a livello internazionale. In alcuni casi l'accesso a queste certificazioni (molto costoso per gli individui) è supportato dai datori di lavoro ma potrebbe costituire oggetto di riferimento di azioni mirate alla qualificazione delle competenze dei profili più elevati del mercato del lavoro delle ICT ad esempio tramite misure formative dedicate a colmare requisiti di base propedeutici alla qualificazione e voucher per l'accesso ai corsi erogati dagli enti certificatori.

7.8. Indicazioni per la revisione dell'area 14 – «Servizi di informatica» del Repertorio ligure delle figure professionali

Il gruppo di ricerca[33] ha infine sottoposto alla valutazione degli intervistati le undici figure professionali ICT e le diciannove competenze associate ad ognuna di esse (da un minimo di tre per la figura dei manutentori e riparatori, ad un massimo di undici per quella gli analisti e progettisti di software, per gli specialisti in reti e comunicazioni telematiche e per quelli in sicurezza informatica) al fine di raccogliere un riscontro meditato sia 'interno' (in merito alla definizione delle figure professionali ed alle associazioni con le competenze) sia 'esterno' (la rispondenza alle dinamiche reali del mercato del lavoro locale).

I risultati ottenuti hanno permesso di elaborare alcune riflessioni, presentate di seguito. Indicazioni più dettagliate potrebbero emergere da una diffusione più capillare del prospetto che incrocia le attuali figure con le relative competenze presso gli operatori economici dell'economia regionale al fine di raccogliere ulteriori elementi di riscontro.

In primo luogo è emersa la necessità di **integrare il set di competenze** incluse nel Repertorio per includerne alcune ritenute importanti. Si tratta in particolare di:

1. **"Sviluppo di nuove applicazioni"**.
2. **"Conoscenze dei device di ultimo modello".**
3. **"Cyber Security".**

[31] Vedi anche Box 8.4, p. 56.

[32] Al contempo gli stessi intervistati hanno sottolineato come i percorsi di avanzamento dei diplomati siano destinati ad avere alcuni limiti, che non si pongono invece per i professionisti in possesso di lauree brevi o magistrali. La differenza tra questi due tipi di professionisti, competenze a parte, sembra quindi risiedere anche sulle opportunità di carriera a medio lungo periodo, mentre nel breve le differenze tendono a non emergere molto

[33] Vedi anche par. 6.2. p. 32.

La prima, più che una competenza nuova, sembrerebbe una mera specifica della competenza «Sviluppo di applicazioni» già presente nel Repertorio, benché la prospettiva da cui i può notare si differenzierebbe solo per la conoscenza delle eventuali novità. La seconda, invece, dovrebbe considerarsi non tanto una competenza, quanto più una specifica abilità, peraltro trasversale a molte altre già presenti nel Repertorio.
La terza, invece, potrebbe effettivamente essere valutata come una nuova figura, più che una competenza, comunque autonoma rispetto a quella attualmente prevista dell'«Esperto in sicurezza informatica», per le evidenti differenze. In ogni caso, potrebbe risultare una competenza integrabile con quelle di altre figure professionali interne, come ad esempio dell'«Amministratore di sistema» dello «Specialista in sicurezza informatica» e di tutte le altre figure tecniche, a parte il caso del «Tecnico Web».

I referenti hanno segnalato anche la necessità di associare, oltre a quelle già previste, ulteriori competenze come nel caso del **Miglioramento dei processi** e della **Cyber Security**, da integrare a figure come l'«Amministratore di sistemi», lo «Specialista in reti» e lo «Specialista in sicurezza informatica».
Anche per la figura del «Tecnico e gestore di basi dati» è stata evidenziata l'esigenza di integrare le competenze dell''**Innovazione e del Rilascio (Deployment) della Soluzione**".

Mentre la prima potrebbe essere considerata una specifica tautologica, in quanto si può supporre sia implicitamente connaturata al tipo di attività svolta, nel secondo caso si potrebbe invece valutarne l'integrazione, considerando che anche a questa stessa figura potrebbe capitare di dover fornire documentazione, ad esempio come garanzia del tipo di intervento fatto.

Altre integrazioni suggerite dagli intervistati sono state le seguenti:

- associare alla figura dell'«Analista e progettista di software» anche la competenza «Gestione dell'informazione e della conoscenza»;
- associare alla figura dello «Specialista di reti e comunicazioni informatiche» e all'«Amministratore di sistema» la competenza «Gestione della sicurezza dell'informazione»;
- associare alla figura del «Tecnico Programmatore» la competenza «Monitoraggio dei trend tecnologici»;
- associare alla figura del «Tecnico gestore di basi dati» la competenza «Rilascio (Deployment) della soluzione»;
- associare alla figura dell' «Installatore, manutentore e riparatore di apparecchiature informatiche» la competenza «Testing»'.

E' stata inoltre suggerita **l'eliminazione di una competenza** per quattro figure:

- per la figura dello «Specialista in sicurezza informatica» la competenza «Service Delivery»;
- per la figura del «Tecnico esperto in applicazioni» la competenza «Marketing digitale»;
- per la figura del «Tecnico gestore di basi dati» la competenza «Miglioramento dei processi»;
- per la figura del «Tecnico gestore di reti e di sistemi telematici» la competenza «Sviluppo della strategia per la Sicurezza Informatica».

Infine, con riferimento alla figura del «Tecnico esperto in applicazioni», è stata suggerita l'integrazione di due competenze:

1. «Monitoraggio dei trend tecnologici»;
2. «Supporto alle modifiche/evoluzioni del sistema».

Oltre alle undici figure già presenti è stata suggerita anche l'opportunità di aggiungerne alcune, come ad esempio il **Test Specialist** declinato nelle seguenti sei competenze:

1. Monitoraggio dei trend tecnologici
2. Testing

3. Produzione della documentazione
4. Supporto alle modifiche/evoluzioni del sistema
5. Miglioramento dei processi
6. Gestione del problema.

Simile al Test Specialist è un'altra figura, anch'essa segnalata in quanto meritevole di essere integrata nel Repertorio regionale, ossia quella del **Tester Software**, declinata nelle seguenti otto competenze:

1. Integrazione dei componenti
2. Testing
3. Produzione della documentazione
4. Ingegneria dei sistemi
5. Supporto alle modifiche/evoluzioni del sistema
6. Gestione dell'informazione e della conoscenza
7. Gestione del problema
8. Gestione della sicurezza dell'informazione

Una terza figura, valutata ai fini della sua integrazione nel Repertorio regionale, è stata quella del "**Solution Architect"**, inteso come l'ideatore e realizzatore di soluzioni informatiche per i diversi tipi di committenti. Si tratta di una figura professionale specializzata nella progettazione delle funzioni e delle specifiche di programmi e applicativi informatici. In base all'analisi dei bisogni del cliente, questo professionista è in grado di studiare la soluzione più idonea, definire le specifiche tecniche e realizzare il disegno logico delle singole componenti e del complesso del software. Può però intervenire anche nella fase di test, per verificare il funzionamento e la rispondenza del software rispetto agli obiettivi iniziali, valutando anche le eventuali revisioni ed aggiornamenti[34]. Le competenze associate a questa nuova figura sono state complessivamente quattordici, nello specifico:

1. Progettazione di Architetture
2. Progettazione di Applicazioni
3. Monitoraggio dei trend tecnologici
4. Innovazione
5. Integrazione dei componenti
6. Produzione della documentazione
7. Ingegneria dei sistemi
8. Supporto alle modifiche/evoluzioni del sistema
9. Miglioramento dei processi
10. Gestione dell'informazione e della conoscenza
11. Sviluppo della Strategia della Qualità ICT
12. Gestione del problema
13. Sviluppo della strategia per la sicurezza informatica
14. Gestione della sicurezza dell'informazione

[34] https://www.atlantedelleprofessioni.it/professioni/Software-architect

8. I risultati dell'indagine

Nella parte che segue sono descritti i risultati delle interviste. In particolare ognuna delle figure professionali da indicate è stata analizzata con riferimento al tipo di realtà aziendali in cui possono trovare impiego, alla facilità-difficoltà con cui possono essere reperite e alla frequenza con cui le stesse aziende le ricercano sul mercato.

8.1. Analisti e progettisti di software

Questa categoria della CP 2011 trova corrispondenza nel Repertorio con le seguenti figure:

- Analisti e progettisti di software
- Analisti di sistema.

8.1.1. Attività di lavoro

Gli intervistati hanno riferito una **presenza consistente di queste unità professionali nel mercato del lavoro regionale**. Tali figure, infatti, insieme alla successiva categoria dei "Progettisti e amministratori di sistemi", risultano quelle più citate sia in termini di diffusione, anche in realtà aziendali differenti, sia di opportunità occupazionali.

Il primo sbocco fisiologico delle figure appartenenti a questa categoria è quello in cui le attività siano centrate sulla **creazione e progettazione di software** (ad esempio certificati Microsoft o Amazon) per gli utilizzi più differenti. In base al tipo di attività che andranno a svolgere, peraltro, gli intervistati hanno sottolineato come le figure professionali debbano essere in grado di dimostrare il possesso di competenze di livello anche molto elevato, proprio per il tipo specifico di prodotti finali che devono realizzare e, soprattutto, per l'efficacia ed efficienza che devono garantire costantemente.

Gli analisti e progettisti di software possono proporsi anche come **System Integrator**, ossia esperti in grado di far dialogare oggetti' diversi tra di loro allo scopo di creare una nuova 'struttura' che utilizza sinergicamente le potenzialità originali creando, quindi, funzionalità inizialmente non presenti né previste.

Box 8.1. I System Integrator

Nel campo dell'IT i *System Integrator* hanno la funzione di connettere sistemi eterogenei in modo che questi possano processare, salvare, categorizzare dati. Ad esempio un integratore di sistemi può costruire una soluzione informatica che integri un database, un sito web, una applicazione legacy[35] e una risorsa esterna per gestire funzioni diverse[36], trasformando tutto in una nuova unica, ma soprattutto funzionale rispetto alle esigenze che l'hanno prodotta.
Gli integratori di sistemi possono lavorare in campi diversi anche se il termine è nato nel contesto dell'information Technology (IT), dell'industria della Difesa e dei media.

[35] Nel linguaggio tecnico, quando un intero sistema elettronico, un programma, una applicazione o un componente hardware sono definiti *legacy*, significa che essi non sono più diffusi, ma che continuano comunque ad essere usati perché la loro sostituzione sarebbe impraticabile dal punto di vista economico o, più raramente in questo caso, perché sono gli utilizzatori stessi che non vogliono cambiarli. Un esempio è dato da alcuni programmi (ancora presenti in molte realtà aziendali) eseguibili solo su sistemi operativi che attualmente sono considerati superati ma che devono essere necessariamente mantenuti nei computer aziendali, altrimenti tali programmi non potrebbero più funzionare.

[36] Un esempio in tal senso è rappresentato dai componenti EJB, acronimo per "*Enterprise Java Bean*", che permettono di gestire le funzioni di lettura/scrittura, oppure le funzioni calcolo asincrono (ad esempio l'incrocio tra prezzi e prodotti, con aggiornamento costante dei relativi dati), o ancora le funzioni di business (in questo caso supportando, ad esempio, la gestione del carrello quando si fanno acquisti on line o la conclusione positiva di una operazione di pagamento sempre on line).

Un altro ambito in cui queste unità professionali sono risultate presenti è quello della Digital Transformation (o della **progettazione di soluzioni software per il *planning* e lo *scheduling* della produzione**): si tratta, nel senso più ampio del termine, di realtà imprenditoriali che propongono interventi di tipo 'digitale' sulle attività, sui processi organizzativi, sulle modalità di gestione ed elaborazione delle informazioni e dei modelli di business, per ottenere in ognuno di essi miglioramenti sia di funzionamento, sia di tempistica, con notevole risparmio di risorse (umane e finanziarie). Il percorso di cambiamento da implementare nell'organizzazione può essere di breve e lungo periodo: anche per questo è bene stabilire a priori se la Digital Transformation possa o meno essere fattibile nelle diverse realtà per cui la si vorrebbe prevedere. Il contenuto del successivo Box 8.2, oltre a presentare le condizioni di contorno a suo supporto, permette di intuire la tipologia di competenze che le unità professionali che svolgono questo tipo di attività devono possedere.

Box 8.2. Le condizioni da valutare prima di procedere alla Digital Transformation

Le condizioni da valutare prima di avviare la Digital Transformation sono le seguenti:

1. **Conoscenza approfondita dei sistemi informativi** di cui è dotata l'azienda.
2. Conoscenza delle **modalità con cui l'azienda si relaziona al proprio interno e verso l'esterno**
3. Conoscenza molto precisa degli **interlocutori finali** dell'azienda, perché è lo strumento che si deve adattare all'oggetto e non viceversa.
4. Chiarezza totale in merito alla **Digital Strategy** che si intende attuare.
5. Possesso verificato di tutte le **infrastrutture tecnologiche e degli strumenti** necessari per gestire il nuovo business.
6. Disponibilità di tutte le competenze necessarie per poter attuare la strategia.
7. Stesura di un piano di marketing per gestire e soddisfare tutte le fasi individuate.

Fonte: https://www.digital-coach.it/blog/case-histories/digital-transformation/ Consultato il 25 aprile 2020

Per quanto in modo diverso, queste figure trovano infine opportunità di inserimento anche nelle aziende che hanno implementato soluzioni avanzate per il **controllo informatizzato del ciclo produttivo**, quanto anche solo di singoli componenti. In questo caso nella filiera è probabile che debba essere preventivata anche la presenza di un esperto di Big Data, che è quel professionista in grado di elaborare e analizzare la consistente mole di dati ottenuti come output a seguito dei controlli stessi.

8.1.2. Reperibilità nel mercato del lavoro locale

In base alle dichiarazioni degli intervistati, le unità professionali di questa categoria risultano piuttosto **difficili da reperire sul mercato del lavoro locale**.

Alla non semplice loro reperibilità sul mercato contribuisce sia il fatto che non risultino sufficienti dal punto di vista quantitativo, sia il titolo di studio richiesto a queste figure professionali dalle stesse imprese. Per prima cosa, come era abbastanza prevedibile, le lauree diverse da quelle prevalentemente o esclusivamente scientifiche non sembrano esercitare un grande attrattiva per le aziende ICT che ricercano queste professionalità. Un'eccezione è rappresentata dai laureati in **Scienze della Comunicazione** in funzione di alcune materie, previste dal Manifesto degli Studi, correlate al tipo di attività da svolgere (programmazione e utilizzo avanzato di strumenti digitali).

Un'altra laurea che viene presa in considerazione, anche se in modo più contenuto, è quella in **Economia,** considerata significativa nelle imprese ICT:

- che si occupano di Digital Trasformation, per la parte relativa ai Business Plan digitalizzati e/o ad altre esigenze specifiche dove quel che rilevano sono i contenuti sempre riconducibili a questo percorso di studi;
- in cui sia necessario affiancare agli analisti-programmatori e/o ai tecnici uno o più esperti nella redazione di offerte con contenuti ICT, in grado di gestire al contempo anche la fase successiva alla loro approvazione, sempre in affiancamento ai primi. Sono i cosiddetti "Project Manager ICT"

che devono saper risolvere problemi legati, ad esempio, al 'superamento' del budget approvato o di intervenire per agevolare eventuali modifiche tecniche dell'offerta, senza provocare modifiche di budget (o comunque contenendole quanto più possibile).

Le lauree scientifiche sono risultate invece quelle più ricercate, anche se presentano peraltro maggiori criticità ai fini della loro reperibilità sul mercato. Ad esempio quelle **in Matematica e Fisica**, la cui preparazione comprenderebbe le competenze richieste agli analisti programmatori e ai sistemisti, a livello locale non si trovano facilmente:

- da un lato, per i numeri contenuti di iscrizioni e, per conseguenza, ancor più bassi con riferimento agli studenti che concludono questi percorsi di studio;
- dall'altro, per il fatto che i laureati in queste materie prendono raramente in considerazione la carriera aziendale, preferendo invece l'insegnamento, che è peraltro valutato come lo sbocco finale più 'naturale'.

Per quanto riguarda i diversi corsi di laurea in **Ingegneria,** quella più centrata rispetto alle esigenze specifiche**,** ossia quella ad indirizzo **informatico,** risente anche in questo caso di numeri non molto elevati di iscrizioni, anche se non paragonabili a quelli dei precedenti percorsi citati. In ogni caso è molto facile che gli ingegneri informatici vengano assorbiti dalle aziende non appena laureati (a volte ancor prima di laurearsi), determinando così un rischio potenziale di eccesso di domanda rispetto all'offerta.

Una possibile soluzione potrebbe essere rappresentata dai laureati in **altri indirizzi di Ingegneria** (in particolare di quelli meccanico, meccatronico, ambientale e gestionale) con il problema però che, in genere, coloro che escono da questi corsi si indirizzano ad attività differenti da quelle di programmatori e analisti.
In aggiunta a ciò i laureati in Ingegneria ambientale, ancorché centrati per alcune materie parte del programma, sono piuttosto rari mentre il corso in Ingegneria gestionale, secondo quanto dichiarato da alcuni testimoni, non sarebbe più attivato (almeno dall'Università di Genova).

La laurea in **ingegneria ambientale** citata poc'anzi, secondo alcuni testimoni qualificati, risulta richiesta in particolare nei settori della Digital Transformation e della progettazione software per il *planning* e lo *scheduling* (meno ma comunque anche per quelle addette allo System Integrator), da un lato per la previsione di insegnamenti finalizzati alla programmazione in determinati linguaggi[37], dall'altro per la presenza di ulteriori materie che completano il tipo di profilo di interesse per alcune tipologie di aziende. Con tutto ciò gli intervistati hanno affermato come siano comunque da prevedere sempre delle integrazioni formative per poter raggiungere il necessario livello di autonomia nel lavoro.
Restano infine i laureati in **Informatica** pura, che nonostante non siano molti, sono comunque considerati in possesso di un buon livello di preparazione e, per conseguenza, trovano molto facilmente inserimento nelle aziende, fatto che li rende anche in questo caso piuttosto difficili da intercettare nei colloqui.

8.1.3. Trend occupazionali

Come già anticipato, le stime relative alle opportunità occupazionali dichiarate dagli intervistati, nonostante risentano delle condizioni determinate dall'emergenza sanitaria, possono essere sintetizzate come segue:

1. le figure dei **programmatori**, dei **sistemisti** e degli **analisti** sono state spesso indicate come **oggetto di ricerca costante da parte delle aziende**, in relazione alle previsioni di nuove commesse e/o di ampliamento di alcune già acquisite;
2. alcuni intervistati hanno anche indicato un'ulteriore figura professionale, simile al programmatore, rappresentata dall'**Architect Analyst**, un professionista capace di individuare le migliori soluzioni

[37] Vedi anche **Box A2.13. Corsi di laurea dell'Università di Genova con esami riconducibili all'ambito ICT**

informatiche e di personalizzarle rispetto alle specifiche esigenze aziendali, con specifico riferimento ai flussi di processo e/o agli interi cicli di produzione.

3. analogamente queste figure sono anche ricercate dalle imprese, oltre che per esigenze correlate alle commesse, anche per far fronte al fenomeno del ***turn over* interno**, piuttosto alto con riferimento ai sistemisti e ai progettisti software, indicati da molti interlocutori come "merce rara";
4. anche con l'obiettivo di riuscire ad arginare gli effetti di tale *turn over*, nei casi però in cui sia provocato da 'furti' di risorse esperte tra imprese (comportamento questo definito anche lecito, in una logica di libero mercato), è stata dichiarata la **pratica abbastanza diffusa** tra aziende **del** cosiddetto "**Body Rental**", ossia il "prestito di risorse". Questa pratica, se da un lato permette di contenere almeno in parte gli 'scippi' di risorse poc'anzi accennate, dall'altro fa sì che i professionisti 'imprestati' tendano a sviluppare competenze nuove o a consolidare quelle già possedute soltanto su un segmento (di processo o di prodotto), anziché sull'intero ciclo, che è in realtà quel che servirebbe di più alle imprese che praticano i 'prestiti';
5. in linea di massima, come già affermato in precedenza, con riferimento alla preparazione dei laureati, alcuni testimoni intervistati hanno rilevato come anche potenziali candidati con lauree ad indirizzo specialistico (es. ingegneria meccatronica) non sempre riescano a raggiungere i livelli di conoscenze normalmente associabili a quella tipologia di percorso di studi.
   A livello generale, infatti, alcuni testimoni hanno dichiarato che, a seconda delle specifiche aree di inserimento, la **formazione integrativa** è quasi sempre da prevedere, per poter adeguare le competenze alle specifiche esigenze delle singole realtà aziendali, ma anche per integrare competenze carenti. Gli stessi interlocutori hanno però anche sottolineato come alcune lacune definite più "di base" dovrebbero essere colmate attraverso la costruzione di percorsi formativi mirati, da attivare in particolare negli istituti Tecnici e Professionali.

8.2. Progettisti e amministratori di sistema

Questa seconda categoria della CP 2011 trova corrispondenza nel Repertorio con le seguenti figure:

- Specialisti in reti e comunicazioni informatiche
- Amministratori di sistemi
- Specialisti in sicurezza informatica

8.2.1 Attività di lavoro

Le unità professionali della categoria dei Progettisti e amministratori di sistema sono presenti in molte aziende ICT. Questo per il fatto che, oltre agli amministratori di sistema, ne fanno parte anche gli specialisti che si occupano di reti (i vari **Network Administrator**, **Network Specialist**, **Network Architect** ecc.) e quelli invece che si occupano di analisi e tutela di dati (ad esempio **Data Analyst** e **Data Scientist**), in particolare della loro difesa da attacchi esterni.

All'interno di questa categoria potrebbe rientrare anche un nuova figura professionale (definita così dal rapporto 2019 dell'Osservatorio delle Competenze Digitali)[38], ossia il **Big Data Specialist** o **Big Data Analyst**. Si tratta nello specifico di un professionista esperto in grado di analizzare i dati prodotti da un sistema, o derivati da un processo o dall'analisi di un prodotto, in quantità consistenti al punto che, senza l'applicazione della modalità di analisi più adatta per selezionare le informazioni utili e, soprattutto, senza le successive opportune elaborazioni ragionate, questa mole di informazioni sarebbe totalmente priva di utilità per l'azienda.

[38] https://competenzedigitali.org/wp-content/uploads/2020/01/Osservatorio_CompetenzeDigitali_2019.pdf

Il Big Data Analyst (vedi anche successivo Box 8.3) ha invece la capacità di decodificarle, individuando in particolare le informazioni 'nascoste' all'interno del database che rappresentano invece la chiave di accesso alla conoscenza dell'esito del processo produttivo, così come agli eventuali problemi riscontrati e alle possibili soluzioni. Questa figura ha come primo sbocco naturale le grandi imprese che, per loro natura e tipologia di attività, dispongono quotidianamente di quantità 'Big' di dati da analizzare, fatto che ne può motivare la presenza stabile in organico; al contempo però potrebbe trovare collocazione, magari in forma di consulenza esterna, anche in realtà aziendali di dimensioni medio-piccole, i cui dati derivati da cicli produttivi e/o relativi a prodotti finali abbiano però bisogno di essere sottoposti ad analisi continue e ripetute.

Box 8.3. Big Data Analitics

La definizione di Big Data Analytics fa riferimento al processo che include la raccolta e l'analisi dei Big Data per ottenerne informazioni, generalmente utili al business, ma anche di altri settori[39].
Per le fasi di raccolta e analisi sono ovviamente necessari software in grado di supportare le elaborazioni del contenuto dei database, servizi per personalizzare le tecnologie e integrarle con successo nei sistemi pre-esistenti, oltre, naturalmente, a risorse infrastrutturali in grado di reggere le correlate capacità di calcolo, così come di successiva conservazione-archiviazione dei dati, eccetera, che possono motivare altre figure a supporto-integrazione dello stesso esperto di Big Data.

Fonte: https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/big-data-analytics-business-intelligence

In questa categoria rientrano anche le unità professionali che si occupino di **Cyber Security**. Questo specifico settore è però, in Italia, ancora in una fase di avvio e di sviluppo. Basti pensare, ad esempio, al fatto che il primo corso di Cyber Security a livello universitario è stato avviato dal Politecnico di Milano da poco più di un anno, ha coinvolto 38 giovani e deve ancora arrivare alla conclusione con l'uscita dal percorso dei primi laureati. Non è un caso infatti che i testimoni intervistati che conoscono bene il settore dalla Cyber Security abbiano lamentato la **mancanza cronica di esperti formati in modo adeguato**, a conferma del fatto che le imprese in generale non abbiano ancora compreso in modo corretto la reale portata di questo tema e l'impatto che avrà nel futuro imminente. Questo fatto è piuttosto singolare se si considera che questi professionisti possono trovare sbocchi in aziende attive in settori strategici, ad esempio quello dell'energia, delle telecomunicazioni, della difesa e anche quello bancario.

8.2.2 Reperibilità nel mercato del lavoro locale

Come nel caso precedente, anche in questo gli intervistati sono stati diffusamente concordi nel sottolineare che **nessuna delle figure appartenenti a questa categoria è facile da reperire**, in particolare per la grande concorrenza tra imprese, per la loro esiguità numerica e, nuovamente anche se in modo meno stringente rispetto a quanto rilevato nel caso precedente, per i titoli di studio associati a queste figure.

Nella ricerca dei **Data Scientist-Data Analist** e delle altre figure simili, alcuni intervistati hanno dichiarato come sia imprescindibile il possesso di una **laurea** preferibilmente in **Fisica**, **Matematica** o **Statistica**, in seconda battuta in **Ingegneria informatica** (considerata quella dove le competenze matematiche sono affrontate ad un livello più adatto al tipo di lavoro che dovranno svolgere).

A riprova comunque della notevole varietà di bisogni dichiarata dagli intervistati, altri intervistati hanno invece osservato come, per il tipo di attività che le figure professionali dovranno svolgere, la laurea più ricercata debba essere quella in **Ingegneria informatica** o **Ingegneria elettronica**, mentre Matematica e Fisica sono state definite come decisamente più residuali.

I **Network e i System Administrator**, secondo un altro referente intervistato, dovrebbero possedere una laurea in Ingegneria, Matematica, Informatica ma, nonostante la categoria di appartenenza, potrebbe essere

[39] Al tema dei Big Data si ricollega, come è facile intuire, la questione della immensa mole di dati che verrebbe prodotta dall'installazione di App finalizzate al controllo degli spostamenti sul territorio nei dispositivi cellulari, ipotizzata di recente.

sufficiente anche un diploma di Istituto Tecnico e/o professionale, eventualmente completato da corsi di perfezionamento e/o da altre evidenze che possano attestare le competenze possedute.

Questo perché secondo alcuni intervistati, con riferimento al **personale tecnico di livello *junior***, il possesso di una laurea triennale o di un diploma di un buon Istituto Tecnico o Professionale talvolta sembra non essere un vero elemento discriminante. Se un laureato di primo livello, come è probabile accada, arriva in azienda senza una specifica competenza ad esempio sui software più utilizzati all'interno, l'integrazione formativa non sarebbe diversa da quella da prevedere per un diplomato. Peraltro, gli effetti della scelta di aver fatto o meno l'Università si vedono in particolare nel lungo periodo (6-7 anni) per le diverse opportunità di carriera che offrono rispetto alla risorsa che disponga del solo diploma.

Altri intervistati hanno ricordato come, gli aspetti che più vengono valutati durante i colloqui restano comunque l'esperienza pregressa, da un lato, e le correlate competenze possedute e dimostrabili con le opportune evidenze, dall'altro, senza per forza doverle sempre ricondurre ad un titolo di studio.

Nel caso comunque in cui quello richiesto sia di livello più alto, per alcuni intervistati le lauree da considerare devono essere principalmente quelle in **Ingegneria Informatica e** in **Informatica pura**. In alcuni casi sono valutate anche le lauree in **Ingegneria Biomedicale** (nonostante siano piuttosto difficili da trovare) e in **Scienze della Comunicazione** in funzione del fatto che nei loro programmi, anche se finalizzati alla costruzione di altre figure professionali, sono previste nozioni di programmazione e altre funzionali alle attività che andranno a svolgere.

Oltre a quelle già declinate in precedenza, sono state segnalate anche le lauree in **Ingegneria Gestionale** e **Ingegneria Ambientale e del Territorio**, sempre per la sovrapponibilità di parte dei loro programmi alle specifiche attività da svolgere.

Secondo alcuni intervistati, le realtà che si occupano di Digital Transformation, per la parte di Data Analist e Data Scientist possono valutare anche l'assunzione di laureati in **Economia**, con successiva integrazione delle conoscenze tecniche necessarie per il miglior utilizzo dei software per l'analisi dati.

Nuovamente in parziale deroga rispetto al tipo di titoli di studio alti generalmente associati a questa categoria, è stata sottolineata **l'importanza dei percorsi ITS (e anche IFTS)** rispetto a questo tipo di figura; questo perché se vengono costruiti con la 'curvatura' alle diverse necessità aziendali, permettono di ottenere risorse adeguatamente formate (e operative) in tempi molto più rapidi di quelli richiesti per completare un corso di laurea, specie se magistrale: come noto, un ITS in particolare dura tendenzialmente un biennio (tra 1.800 e 2.000 ore), di cui peraltro il 30% dedicate a stage svolti in realtà aziendali tecnologicamente avanzate.

8.2.3. Trend occupazionali

I trend occupazionali stimati dagli interlocutori intervistati ipotizzavano una situazione piuttosto positiva prima dell'emergenza sanitaria, che proprio per questa ragione potrebbero essere ridimensionati in modo anche significativo.

Un primo segnale positivo in termini di trend occupazionali era stato indicato dagli intervistati con riferimento a figure come gli ***Amministratori di rete e di sistema*** e ***Amministratori esperti in gestione di sicurezza e di infrastrutture***" e gli **Analisti di database.** Altri intervistati avevano ribadito la necessità di poter reperire, nel breve periodo, **Esperti nella gestione e sicurezza di dati** con specifiche competenze sui dati sensibili o per settori strategici quali sicurezza, difesa, energia *(***Esperti in Cyber Security**) e/o nell'analisi di database complessi in quanto a dimensioni e correlate quantità di dati (**Esperti di Big Data**) o relativi a cicli produttivi industriali (**Esperti in Data Manufacturing**).

Per questa seconda categoria si chiude così la parte relativa alle previsioni occupazionali. Va detto che, se da un lato davvero l'attuale situazione non può permettere di–confermare le stime ipotizzate da alcuni intervistati, dall'altro l'ICT è l'ambito che potrebbe avere forse risentito in misura più contenuta dell'impatto prodotto dall'emergenza sanitaria.

Lo stesso ***Smart Working***, che per le imprese non ICT ha rappresentato, oltre che una novità, anche il punto di riferimento e la soluzione per poter continuare le attività lavorative, per le aziende ICT era in realtà una pratica già nota e, in alcune, praticata da tempo con cognizione di causa.

8.3. Tecnici programmatori

Questa terza categoria della CP 2011 trova corrispondenza nel Repertorio con le seguenti figure:

- Tecnici programmatori
- Tecnici esperti in applicazioni
- Tecnici web
- Tecnici gestori di basi dati
- Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici

8.3.1 Attività di lavoro

Tutte le figure, che come si può osservare dal precedente elenco risultano in parte addette ad attività correlate alla realizzazione di software (dalle applicazioni, ai database, ai siti web), sono state spesso definite fondamentali alla pari di quelle di livello più alto, cui si affiancano per lo svolgimento del proprio lavoro. Inoltre le imprese che cercano questo tipo di figure possono riuscire a reperirle anche tra le fila dei diplomati di Istituti Tecnici e Professionali (prevalentemente, ma non esclusivamente, ad indirizzo tecnico), pur necessitando nella quasi totalità dei casi di opportune integrazioni formative.

Alcuni intervistati hanno anche sottolineato come i tecnici programmatori provengano da un lato dai percorsi scolastici tipo periti informatici e programmatori, dall'altro dai percorsi post diploma (ITS e/o IFTS), laddove previsti[40]. Nel caso in cui la competenza informatica possa essere dimostrata con attestati o diplomi mirati conseguiti, il titolo di studio di scuola secondaria di secondo grado potrebbe assumere, come già osservato in precedenza, minore rilevanza: a questo proposito alcuni intervistati hanno ricordato come non sia raro trovare nelle imprese ICT professionisti esperti in programmazione con diplomi anche di liceo, integrati però da buone conoscenze e abilità in campo informatico, acquisite su campo e confermate da diverse evidenze. Alcuni intervistati hanno pure ricordato come ci siano realtà aziendali ICT il cui organico è formato al 60% da diplomati, con funzioni di **Programmatori, Esperti in applicazioni, Gestori di reti, Tecnici web**, e al 40% da laureati.

Una realtà in cui pure vengono presi in considerazione non solo laureati ma anche giovani diplomati è quella dei "New Media", per il quale vengono realizzate applicazioni (curate da esperti in questo campo) in grado di sfruttare le potenzialità delle nuove tecnologie per aree quali cultura/turismo, *edutainment* e comunicazione/marketing.

[40] Ci si riferisce in questo caso al percorso ITS "Tecnico sistemista qualificato", di cui era prevista l'attivazione della nona edizione a marzo 2020 e a quello "Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software", di cui si è conclusa invece l'ottava.

Con riferimento infine al settore della Digital Transformation è emerso che, come figure junior, possono essere valutati anche diplomati, provenienti da Istituti Professionali (indirizzi tecnici) o da corsi di formazione avanzati per **Programmatori, Sviluppatori software** e **Gestori di database**.
La conoscenza minima richiesta in casi come questo è in linguaggi tipo Java e JavaScritpt, gestione di database (SQL), creazione di algoritmi, trattamento informatico di dati, conoscenze base di statistica (in quest'ultimo caso con livello però variabile a seconda che si tratti di diplomati o di laureati).

8.3.2 Reperibilità nel mercato del lavoro locale

La reperibilità delle potenziali risorse con il solo diploma è talvolta complicata da aspetti, che variano comunque a seconda del tipo di impresa che ne ha valutato l'assunzione.

Un problema segnalato più volte dai referenti intervistati è stato quello della motivazione, nel senso che ai ragazzi sembrano in alcuni casi difettare gli aspetti di etica professionale, lacuna in parte comprensibile vista la mancanza pressoché totale di esperienze pregresse. Un intervistato ha citato, a questo proposito, il caso di un'impresa dove un diplomato, che era stato scelto per un percorso formativo finalizzato all'assunzione aveva tenuto comportamenti tali da costringere la stessa azienda ad allontanarlo prima della conclusione. Casi come questo fanno comprendere come la mancanza di esperienza pregressa e, in particolare, di alcune competenze acquisibili prevalentemente sul lavoro, possa risultare un aspetto critico.

Alcuni interlocutori hanno segnalato come la difficoltà a reperire figure professionali come i **Tecnici Sviluppatori,** i **Gestori di reti,** i **Tecnici Programmator**i abbia indotto alcune realtà aziendali a ricercare risorse con competenze inferiori a quelle tipiche di queste specifiche figure professionali, con l'obiettivo poi di integrarle con un'opportuna formazione, ovviamente dopo aver individuato i candidati 'migliori'.

Gli **Sviluppatori** in particolare sono stati spesso definiti davvero rari e le stesse scuole che li potrebbero/dovrebbero formare (individuate dagli intervistati principalmente negli Istituti Tecnici) non sembrano poter contare su numeri elevati di ragazzi e ragazze inseriti in percorsi mirati ICT; inoltre fra gli iscritti la selezione di risorse valide risulta sempre molto difficile a causa del livello degli stessi studenti, definito piuttosto basso (aspetto che, secondo alcuni intervistati, sembrerebbe confermare come valga ancora l'assunto che "*Se sei bravo e vuoi studiare vai al Liceo, se no vai agli Istituti Tecnici o Professionali*").
Proprio per questo motivo, peraltro, alcune imprese stanno cercando di sviluppare progetti, finalizzati ad offrire corsi alle scuole con contenuti il più possibile operativi e di durata breve, curvati sulle proprie specifiche esigenze interne in modo da riuscire a trasferire agli studenti le necessarie competenze e poi, nei casi in cui il passaggio risultasse avvenuto con successo, valutarne anche l'inserimento con stage, tirocini e, in alcuni casi, anche direttamente con un'assunzione.

Altro aspetto da tenere in considerazione, segnalato da alcuni testimoni qualificati intervistati, è dato dal potenziale conflitto che, in certe tipologie aziendali, si potrebbe creare per la compresenza di giovani e adulti (programmatori e sistemisti), con i primi talvolta in ruolo di coordinatori dei secondi. Infatti da un lato i professionisti senior, senza dubbio esperti a livello tecnico tradizionale, entrano in conflitto con gli junior, molto più competenti per quanto riguarda gli aspetti digitali; il problema è che i senior pretendono che venga loro riconosciuta la leadership, a prescindere dal livello di conoscenze posseduto su questo specifico tipo di contenuti[41].

Inoltre, il reclutamento delle risorse con diploma risulta essere più complesso a livello locale che in altre realtà territoriali, secondo quanto segnalato da alcuni testimoni intervistati. Sono in tal senso emblematici i casi, segnalati da alcuni responsabili HR intervistati, che avevano avviato la ricerca di candidati per posizioni

[41] Vedi anche oltre, capitolo 9.

di programmatore di livello 'tecnico', con sede di lavoro a Genova, a cui non hanno però risposto potenziali candidati locali, ma solo esterni.

Se ciò sembrerebbe indicare, da un lato, una possibile situazione di eccesso di domanda locale rispetto all'offerta (ossia che manchino proprio tecnici programmatori), dall'altro evidenzia in parallelo anche un possibile non adeguato raccordo tra percorsi sia scolastici che formativi, con riferimento a queste specifiche figure (aspetto su cui sarebbe opportuno rifletterne per valutarne portata e possibili soluzioni).
Non sembra, infatti, che la ragione delle mancate adesioni alla posizione fosse da imputare a condizioni proposte dall'azienda non particolarmente interessanti, visto il numero comunque significativo di candidature presentate da professionisti di altre città-regioni.

8.3.3 Trend occupazionali

In base alla propria esperienza, una quota consistente di testimoni intervistati aveva ipotizzato un livello di richieste piuttosto consistente di figure professionali quali **Tecnici Programmatori** e **Sviluppatori in Java e altri linguaggi, Tecnici progettisti di software**.

Altri interlocutori privilegiati avevano evidenziato nel breve-medio periodo richieste progressive di **Sviluppatori software**, ma anche di **Amministratori-Gestori di rete e di sistema** e di **Esperti in gestione di sicurezza e di infrastrutture**, prevedendo peraltro già a priori difficoltà di non poco conto nel loro reperimento, in questo caso proprio per il titolo di studio richiesto, ossia il diploma di Istituto Tecnico.

Queste sintetiche riflessioni, anche se condizionate come più volte sottolineato dalla recente emergenza sanitaria, confermano la necessità di implementare le relazioni tra le scuole secondarie di secondo grado, in particolare i Tecnici e i Professionali, per poter costruire percorsi di apprendimento in grado di raggiungere numeri più consistenti di studenti di queste strutture scolastiche, visto che il mercato del lavoro manifesta un discreto livello di interesse nei loro confronti cui non pare però corrispondere, secondo le riflessioni degli intervistati, una adeguata capacità di risposta da parte di chi dovrebbe avere il compito di formarli.

8.4. Installatori manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche

Alla luce delle interviste, quest'ultima tipologia di figure professionali **non presenta problemi particolari in termini di reperibilità**. Nello specifico si tratta di personale (presente stabilmente negli organici aziendali di medie dimensioni o comunque addette alla **produzione e installazione di software presso terzi**) dedicato al supporto dei diversi utilizzatori finali attraverso vari livelli di intervento: una sorta di help desk in grado di proporre una prima risoluzione dei problemi rilevati dalle descrizioni dei diversi utenti e che, in base poi ai risultati ottenuti, chiude l'eventuale segnalazione o attiva il livello successivo, nel caso in cui i problemi stessi non abbiano avuto soluzione o richiedano ulteriori interventi a completamento di quelli già effettuati. Gli intervistati, infine, segnalano per queste figure **trend occupazionali piuttosto modesti**.

8.5. I gap di competenze: un approfondimento

Nel corso delle interviste gli interlocutori hanno rilevato come alcune competenze, che si potevano supporre acquisite durante i percorsi scolastici, post diploma e/o universitari (triennale e magistrale), e quindi padroneggiate in modo diffuso dai candidati proprio perché basilari, risultassero invece lacunose e/o carenti, non totalmente ma ad un livello comunque non funzionale, in particolare in occasioni di colloqui di selezione.

Secondo gli intervistati queste lacune:

- in alcuni casi dipendono da **gap individuali nelle conoscenze dei singoli**, che dovrebbe darsi quindi da fare per cercare di colmarle nel minor tempo possibile, in quanto potrebbero infatti risultare in alcuni casi una possibile causa di esclusione al momento dei colloqui di selezione;
- in altri sono invece imputabili ai **programmi dei percorsi scolastici ed extrascolastici** (post diploma e universitari) che, per ragioni non chiare e a volte non motivabili né plausibili, non prevedono più la trattazione di uno o più argomenti, a detrimento però dell'acquisizione delle correlate competenze, che continuano ad essere invece necessarie.

A prescindere dalla specifica ragione che provoca le carenze conoscitive, è importante valutare come poterle colmare in modo efficace e soprattutto rapido. Da questo punto di vista, però, gli intervistati hanno fornito indicazioni in merito ad alcuni temi, generali e specifici, per cui sarebbe opportuno prevedere interventi formativi, in grado di colmare i diversi gap riscontrati. Nel successivo Box 8.4. sono stati quindi inseriti tutti quelli citati dagli intervistati, riconducendoli (solo in base a loro indicazioni mirate) alla figura o alle figure che risulterebbero non padroneggiarli nel modo dovuto. Anche per permettere una valutazione più mirata del tipo di percorso formativo eventualmente da costruire (specie con riferimento alla durata e al livello di dettaglio), con intento puramente indicativo sono stati abbinati alcuni '*tutorial*' (gratuiti) relativi ai diversi argomenti con gap da integrare.

Box 8.4. Figure professionali, conoscenze ed esempi di tutorial

Figure Professionali	Conoscenze	Esempi di tutorial
✓ Sviluppatori ✓ Programmatori ✓ Cloud Developer	**Linguaggio C Sharp (o C#)**	https://www.html.it/guide/guida-c1/
✓ Sviluppatori ✓ Programmatori ✓ System Administrator; Network and Security Administrator	**Linguaggi Java** **Angular** **Python**	https://www.html.it/guide/guida-java/ https://www.html.it/guide/guida angularjs/ (livello base) https://www.html.it/guide/guida-angularjs-2/ - https://www.html.it/22/10/2018/angular-7-le-novita/ https://www.html.it/guide/guida-python/
✓ Analisti e progettisti software ✓ Sistemisti ✓ Sviluppatori software; ✓ Specialisti in reti; ✓ Esperti in gestione di database	**C# (C Sharp)** **SQL** **MYSQL** **Unity** **Unreal Engine**	https://www.html.it/guide/guida-java/ https://www.html.it/guide/guida-linguaggio-sql/ https://www.html.it/guide/guida-mysql/ https://www.html.it/guide/guida-unity-3d/ https://www.jbdesign.it/tutorials/udk_ita.html
✓ Data Scientist; ✓ Data Analist; ✓ Business Analyst; ✓ Project Manager ICT	**Java** **JavaScript** **SQL**	https://www.html.it/guide/guida-java/ https://www.html.it/guide/guida-javascript-di-base/ https://www.html.it/guide/guida-linguaggio-sql/
✓ Analista di Sistema ✓ Data Analist o Data Analitics; ✓ Gestore della rete informatica ✓ Esperto in Cyber Security	**Access** **Excel** **SQL (livello base)**	https://www.html.it/guide/guida-access/ **Non reperiti esempi di tutoral gratuiti** https://www.html.it/guide/guida-linguaggio-sql/
✓ Analisti di software ✓ Progettisti di software ✓ Sistemisti-Architetti di sistema ✓ Sviluppatori (in machine learning) ✓ Sviluppatori (in cloud)	**Programmazione in C**	https://www.html.it/guide/guida-c/ https://www.html.it/guide/guida-c2/
✓ Analisti e progettisti software ✓ Sistemisti ✓ Specialisti in reti ✓ Esperti in gestione di database ✓ Sviluppatori software front end (o Front End Developer) ✓ Sviluppatori Web ✓ Grafici	**Programmazione .NET**	https://docs.microsoft.com/it-it/dotnet/framework/get-started/
Trasversali	**Skype** **Google Hangouts** **Google Duo** **Face Time** **Zoom**	https://www.nigiara.it/skype/ https://www.orizzontescuola.it/didattica-a-distanza-hangouts-meet-di-google-per-lezioni-a-distanza-riunioni-collegiali-video-guida-gratuita/ https://www.androidworld.it/2019/11/03/google-duo-677435/ https://tecnologia.libero.it/cose-come-funziona-facetime-33988 https://tecnologia.libero.it/come-funziona-zoom-videoconferenze-34345

Fonte: Indagine diretta

9. Come la digitalizzazione sta trasformando le competenze non ICT

La digitalizzazione nelle aziende è un processo che sta diffondendosi a macchia di leopardo anche se interessa al momento soprattutto le grandi imprese perché sono state quelle che ne hanno immediatamente compreso portata e importanza e che, proprio per questo, cercano di agevolarla quanto più possibile.

Un problema da affrontare e superare al più presto è dato dal fatto che **molte realtà aziendali di dimensioni medio-piccole tendono ad esprimere poca sensibilità al tema della digitalizzazione**. Tale atteggiamento è al contempo indicatore di un gap di conoscenze di base sulle opportunità della digitalizzazione **un forte vincolo culturale per il futuro**, pur temperato dallo **shock contingente all'emergenza Covid-19**, che da questo punto di vista potrebbe aver rotto alcune gabbie cognitive specifiche con riferimento alle opportunità di ridefinizione dei processi di lavoro e di business legate all''adozione e uso delle tecnologie abilitanti della trasformazione digitale.

La digitalizzazione fra giovani e adulti

Come già accennato in precedenza, nelle aziende al cui interno sono presenti risorse giovani (ma non per questo parzialmente o totalmente junior, in quanto a livello), la digitalizzazione non pare creare problemi: al limite può accadere che alcuni abbiano conoscenze e competenze più aggiornate di altri, ma di base questo target la conosce in modo diffuso e la condivide 'naturalmente'. Le eventuali resistenze provengono tendenzialmente dal personale più 'adulto', che se può cerca di non cedere alla digitalizzazione stessa, arrivando anche contrastandola con differente intensità (vedi anche punto precedente).

Digitalizzazione e scuole: cosa c'è e cosa manca

La digitalizzazione sta diventando sempre di più una **competenza trasversale.** Nessuna figura (di qualsiasi tipo e livello) può ormai prescindere dalla conoscenza di tecnologie informatiche, peraltro non solo di base. Stanno cambiando i tipi di linguaggio, le modalità di scrivere e di scambiare e condividere informazioni, perfino le stesse relazioni (a livello professionale ma anche personale) mediate da programmi come Skype e altri simili. Un problema con cui ci si deve confrontare è legato al fatto che, nelle scuole, la digitalizzazione non è un concetto ancora molto diffuso, anche perché ci sono docenti che non conoscono in modo approfondito alcuni programmi base (come ad esempio Excel) e non sono quindi in grado di insegnarli[42]. Ne derivano così lacune che solo gli studenti più consapevoli cercheranno di colmare o in autonomia o frequentando corsi dedicati, ad esempio per il conseguimento della certificazione ECDL.

Altro problema sono le **dotazioni hardware e software delle scuole** (con particolare riferimento ai sistemi operativi di cui dispongono), tutte piuttosto obsolete, in particolare rispetto a quelle disponibili in ogni azienda di livello medio. Questa situazione rende anche difficile la costruzione di percorsi scolastici in cui possano essere previsti interventi di aziende esterne, in un'ottica di formazione finalizzata anche ad eventuali assunzioni, una volta concluso il percorso scolastico. Un livello medio alto di dotazioni informatiche (schermi, pc con software più aggiornati), permetterebbe invece di poter realizzare corsi elevati dal punto di vista qualitativo, in particolare per la parte di aula da svolgere all'interno dei vari Istituti.

[42] Con riferimento alla scuola e alla sua progressiva digitalizzazione va però ricordato il progetto "Scuola Digitale Liguria" a cura di Liguria Digitale. "Nella sua prima fase (biennio 2016-2017) tale progetto ha contributo a creare una comunità di pratica e a realizzare strumenti e servizi, tra cui l'Osservatorio e la Mappa. Proprio per la qualità elevata dei risultati raggiunti e per la grande partecipazione dimostrata delle scuole nella prima fase, Regione Liguria ne ha promosso e lanciato una seconda per il successivo biennio 2018-2019, centrata in questo caso sulla formazione specifica di docenti e formatori sul tema dell'innovazione digitale sia nelle scuole statali e paritarie, sia negli organismi formativi accreditati per i percorsi di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP). Estratto da. https://www.liguriadigitale.it/progetti-strategici/scuola-digitale-liguria.html .

Digitalizzazione e futuro

La digitalizzazione provocherà modifiche significative nelle professioni base di molte aziende dei settori più diversi. Ad esempio lo stesso concetto di **fabbrica digitale** richiederà una diffusione capillare di dotazioni informatiche e l'abitudine ad utilizzare senza particolari difficoltà diversi programmi, proprio perché progressivamente tutte le attività al suo interno in futuro saranno gestite solo per via informatica. Formazione e addestramento mirati sono destinati a diventare aspetti molto significativi nel futuro di questo tipo di realtà aziendali, così da riuscire ad adeguare tutte le risorse in esse presenti ai cambiamenti prodotti dalla digitalizzazione stessa. Analogamente anche in ambito amministrativo sarà necessaria una totale "flessibilità informatica".

Digitalizzazione e cambiamento

Tutto evolve, tutto si informatizza e dematerializza. La conservazione dei documenti in una azienda di medie e/o grandi dimensioni non deve né dovrà più essere in formato cartaceo. I documenti in entrata sono già in alcuni casi, e presto lo saranno in modo ancor più diffuso, protocollati e inseriti in ***cloud*** protetti, accessibili solo da parte dei diretti interessati attraverso password dedicate. Lo stesso cedolino paga, in alcune aziende, è già dematerializzato e consultabile scaricandolo dalla rete Intranet. Anche l'intero sistema di rilevazione delle presenze giornaliere, le richieste di ferie, permessi e simili, tutto è già in varie imprese informatizzato e gestito direttamente in rete e presto la stessa modalità entrerà in molte altre realtà produttive. Alcuni processi interni stanno andando in direzione di informatizzazione quasi totale. Ad esempio se prima una richiesta d'acquisto veniva fatta su un modulo cartaceo da far firmare a una o più persone a seconda dei casi, nel breve periodo sarà (e in alcuni casi già lo è) informatizzata, alla pari di altre pratiche. La stessa possibilità di disporre da remoto in modo organizzato di tutti i dati necessari è un aspetto fondamentale, in particolare per alcuni professionisti come i commerciali che si trovano fuori ufficio per lavoro ma che, per poter perfezionare un contratto con il cliente, possono avere bisogno di accedere in tempo reale alla rete interna aziendale, per disporre delle informazioni utili a concluderlo.

10. Implicazioni formative e di policy

I dati e le informazioni emerse nella ricerca permettono di avanzare alcune **proposte di azioni formative** finalizzate a colmare le lacune strutturali rilevate e potenziare le competenze ICT che sono state indicate come particolarmente rilevanti nei processi di business delle imprese liguri, **nella prospettiva del rafforzamento delle potenzialità strategiche del territorio**, indissolubilmente legate alla diffusione del processo di digitalizzazione ed alla trasformazione delle competenze degli operatori economici.

Come già accennato, la ricerca ha coperto un arco temporale di circa un anno, concludendosi alle porte dell'**emergenza Covid-19** tuttora in corso. La costruzione del rapporto di ricerca in ogni caso ha tenuto conto delle implicazioni più evidenti che sono emerse nella prospettiva di una necessaria accelerazione delle dinamiche di trasformazione dei processi produttivi e di erogazione dei servizi in ogni comparto dell'economia nella prospettiva della digitalizzazione (lavoro da remoto, accesso diffuso ai servizi attraverso la rete, necessità di ripensarne le modalità di fruizione, ecc.). Ognuna di queste dinamiche e le scelte che la politica e le imprese saranno chiamate ad assumere nel prossimo futuro non possono prescindere dal **potenziamento delle competenze ICT di base e specialistiche.** Oltre alle azioni formative mirate alla costruzione ed al rafforzamento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze specialistiche dei profili professionali più richiesti dalle imprese, occorre traguardare rapidamente anche **azioni formative diffuse alla cittadinanza**, nella prospettiva di una trasformazione possibile nelle dinamiche strutturali di fruizione dei servizi in coerenza con le opportunità offerte dalla tecnologia e nella prospettiva del miglioramento del benessere delle persone.

I **dati di scenario** sulle competenze di base ICT nelle famiglie liguri (Istat, 2019) evidenziano carenze significative. Solo nel 28,3% dei casi sono presenti competenze digitali di alto livello, mentre nel 28,9% dei casi si può contare solo su competenze di base. Nel 38,9% delle famiglie inoltre il livello è basso o nullo (3,9%). Inoltre, con riferimento agli utilizzatori esperti il dato ligure (28,9%) è al di sotto della media nazionale (29,1%) e della sub-area territoriale di appartenenza Nord Ovest (32,0%) così come del Nord Est (30,8%) e del Centro (29,8%). Anche il valore riferito alla completa carenza delle competenze digitali (3,9%) è peggiore se confrontato con quelli del Nord Ovest (2,8%), del Nord Est (3,1%), del Centro (3,0%) e con la media nazionale (3,4%)[43]. Anche i dati sulle imprese mostrano elementi di debolezza e si evidenziano necessità diffusamente dichiarate di azioni tese a colmare sia le lacune di base sia quelle che riguardano competenze ICT specifiche necessarie alla crescita ed al rilancio dell'economia regionale. In assenza di dati attendibili a livello regionale[44] occorre riferirsi al quadro nazionale secondo il quale solo il 16,1% delle imprese con almeno 10 addetti impiega stabilmente esperti i ICT. Il dato è sensibilmente diverso tra le grandi imprese (almeno 250 addetti): qui quasi tre imprese su quattro (71,8%) dichiarano di impiegare specialisti informatici. Queste ultime, inoltre, tendono sempre più a inserire stabilmente queste professionalità nel proprio organico (2019: 35%; 2017: 31%; 2016: 29,8%; 2015: 26,6%) mentre ciò avviene molto raramente nelle piccole imprese (4,3%). Le stesse dinamiche caratterizzano gli investimenti in formazione per sviluppare o aggiornare le competenze ICT dei propri addetti: solo il 16,9% delle piccole imprese organizza stabilmente corsi di formazione per sviluppare o aggiornare le competenze ICT dei propri addetti. Anche in questo caso è evidente un trend di crescita (2017: 12,9%) ma i valori rimangono bassi in termini assoluti. È peraltro in aumento, dal 10,6% al 14,0%, anche la quota di imprese con almeno 10 addetti che hanno svolto corsi di formazione informatica rivolti a personale senza competenze specialistiche in ICT. I dati sugli investimenti in formazione ICT sono meno critici tra le imprese più grandi (59,3%) benché anche in questo ambito i dati siano indicativi di una tensione innovativa che dovrebbe essere ancora più significativa per affrontare le sfide della competizione su base internazionale.

[43] Il dato ligure è invece comparativamente migliore rispetto al comparto Sud e Isole sia con riferimento al possesso di competenze di alto livello sia per le competenze di basso livello.
[44] https://www.istat.it/it/archivio/236526 (sito web consultato il 21 maggio 2020)

I responsabili aziendali o HR ed i referenti degli enti di formazione che sono stati intervistati nel corso della ricerca hanno sottolineato il bisogno di integrare le competenze ICT di base e specialistiche alla luce di un gap evidenziato tra competenze in uscita dai percorsi educativi istituzionali di livello scolastico e universitario su profili di conoscenze ritenuti fondamentali, come nel caso di alcuni linguaggi di programmazione o anche con riferimento a competenze di base e avanzate nell'utilizzo di applicativi ad adozione diffusa come Microsoft Excel[45]. Ne derivano così lacune strutturali che solo gli studenti più consapevoli cercano di colmare o in autonomia o frequentando corsi dedicati come, ad esempio, per il conseguimento della certificazione ECDL. In particolare, la ricerca ha evidenziato alcune criticità specifiche nelle competenze ICT dei giovani del primo entroterra genovese, bacino di utenza di diversi Istituti professionali. A tal fine si potrebbe ipotizzare una sperimentazione finalizzata alla costruzione di percorsi formativi finalizzati all'acquisizione diffusa della certificazione ECDL.

Un altro aspetto centrale emerso dalle interviste con i testimoni qualificati riguarda la **dotazione strutturale (hardware e software) su cui sviluppano le competenze ICT gli studenti nelle scuole**, tendenzialmente obsoleta in rapporto alla concreta operatività delle imprese[46]. Ciò comporta criticità ulteriori nei percorsi formativi integrativi realizzati nelle stesse scuole. Alle azioni formative finanziate da Regione Liguria dovrebbero necessariamente accompagnarsi azioni tese all'aggiornamento della dotazione strutturale delle scuole.

Un ultimo aspetto riguarda il ruolo delle **certificazioni di terze parti** (es. Microsoft), molto diffuse nel mercato del lavoro delle ICT. Esse fanno riferimento a standard di validazione di alcune competenze specifiche riconosciute a livello internazionale. In alcuni casi l'accesso a queste certificazioni (molto costoso per gli individui) è supportato dai datori di lavoro ma potrebbe costituire oggetto di riferimento di azioni mirate alla qualificazione delle competenze dei profili più elevati del mercato del lavoro delle ICT ad esempio tramite misure formative dedicate a colmare requisiti di base propedeutici alla qualificazione e voucher per l'accesso ai corsi erogati dagli enti certificatori.

In sintesi i dati secondari e i risultati ottenuti dalle interviste restituiscono un quadro di **possibili interventi formativi** su diversi livelli e per differenti tipologie di utenti.

1. Un primo livello (**Competenze di «cittadinanza digitale»**) fa riferimento a azioni formative su competenze di base ICT indirizzate, con modalità diverse e specifiche per ognuno dei target individuati, alla generalità della popolazione regionale: dagli studenti delle scuole e delle università, agli occupati, alle persone non impegnate nello studio né nel lavoro né nella formazione (NEET) fino al target anziani che potrebbero beneficiare di competenze di base ICT per molte pratiche quotidiane. Si tratterebbe in questo caso di prevedere da un lato percorsi di alfabetizzazione informatica e di introduzione all'utilizzo dei principali applicativi di uso comune in qualsiasi contesto di lavoro e di relazione: applicativi di base di editing condivisione e scambio di documenti, foglio elettronico comunicazione web e organizzazione e gestione di meeting.

2. Un secondo livello (**Formazione ICT integrativa per i giovani**) si riferisce invece ad azioni mirate a supportare le competenze ICT dei giovani, con particolare riferimento a coloro che sono in possesso di diplomi di Istituti Tecnici e Professionali nella prospettiva di favorire il loro ingresso nel mercato del lavoro e di potenziare l'efficacia operativa delle imprese che li occuperanno. Dalla ricerca

[45] Con riferimento alla scuola e stato evidenziato il valore del progetto «Scuola Digitale Liguria» a cura di Liguria Digitale. "Nella sua prima fase (biennio 2016-2017) tale progetto ha infatti contributo a creare una comunità di pratica e a realizzare strumenti e servizi, tra cui l'Osservatorio e la Mappa. Proprio per la qualità elevata dei risultati raggiunti e per la grande partecipazione dimostrata delle scuole nella prima fase, Regione Liguria ne ha promosso e lanciato una seconda per il successivo biennio 2018-2019, centrata in questo caso sulla formazione specifica di docenti e formatori sul tema dell'innovazione digitale sia nelle scuole statali e paritarie, sia negli organismi formativi accreditati per i percorsi di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP). Estratto da. https://www.liguriadigitale.it/progetti-strategici/scuola-digitale-liguria.html .

[46] Alcuni referenti aziendali hanno dichiarato la consuetudine di trasferire alle scuole, a titolo gratuito, le proprie dotazioni hardware superate per le necessità aziendali, ma decisamente più avanzate di quelle mediamente disponibili nelle scuole stesse.

emergono alcune indicazioni più precise, in merito ala necessità di prevedere percorsi formativi avanzati su applicativi di base di foglio elettronico e gestione di basi di dati e su linguaggi di programmazione come Java, SQL, C++ e C Sharp (C#). In particolare la ricerca ha messo in luce l'esigenza di presidiare la formazione su C++ che pure è un linguaggio di programmazione ormai datato. Per tale ragione la formazione di base di livello scolastico e universitario tende a mettere in secondo piano questo linguaggio, che però continua a costituire l'infrastruttura di base di molti software tuttora in uso presso le imprese.

3. Un terzo livello infine (**Conoscenze e competenze high-tech**) si riferisce ad azioni formative tese a costruire competenze informatiche di alto livello nella programmazione e nella gestione di sistemi che sono tipiche di aziende che operano nel comparto ICT e delle aziende di altri comparti che per ambito e dimensione sviluppano attività e processi in contesti operativi ad elevata digitalizzazione. Ciò riguarda conoscenze e competenze di livello avanzato di programmazione su SQL, C#, Pythom, Java, Javascript, o di motori grafici come Unity, Unreal Engine oltre che nella gestione delle interfaccia di programmazione e comunicazione dell'infrastruttura digitale aziendale. Oltre al campo della programmazione emergono diversi altri ambiti di competenze ICT di alto profilo che riguardano lavori nuovi, tipici della trasformazione digitale, nei quali la componente di professionalità ICT è particolarmente rilevante ma che incorporano comunque alcune attività e competenze tipiche di mestieri consolidati *business management*, *technical management*, *design*, *development*, *service & operation*, *support*. Queste figure professionali per ora riguardano un numero limitato di imprese dell'economia regionale ma che in prospettiva assumeranno una rilevanza certamente superiore, ad esempio nel campo dell'analisi ICT e ICT forecasting in rapporto al potenziamento del business e della gestione della sicurezza del sistema di informazioni.

In coerenza con le indicazioni progettuali, la ricerca ha fatto emergere, infine, alcune indicazioni sulle conoscenze, abilità e competenze ICT particolarmente rilevanti nei processi di business delle imprese liguri, sulle aspettative di evoluzione delle stesse in un orizzonte temporale di medio termine. Su queste competenze occorrerebbe prevedere **azioni formative mirate nel breve periodo al fine di accompagnare la trasformazione e supportare la diffusione della digitalizzazione e dell'innovazione tecnologica nel tessuto socio-economico regionale**.

Si tratta in particolare di nove figure professionali, le cui coordinate fondamentali in termini di attività e relative qualificazioni possono essere ricondotte al Repertorio ligure delle figure professionali ed alla Classificazione delle professioni ISTAT (CP2011) secondo le indicazioni riportate in Tab. 1 (vedi di seguito):

1. **Analisti programmatori**

Si tratta di figure professionali che sviluppano, creano, modificano e/o ottimizzano software applicativi in base alle specifiche di utilizzo indicate dai committenti, scrivendo e testando il codice che permette alle stesse applicazioni di funzionare correttamente. Essi trovano occupazione in aziende che realizzano software per conto terzi o che devono svilupparli per il controllo del processo e/o di uno o più prodotti al proprio interno. studi legali. Questa figura è molto simile al cosiddetto **Architect Analyst**, che con l'Analista di sistema condivide la forte competenza nell'individuare le migliori soluzioni informatiche, riuscendo a personalizzarle rispetto alle specifiche esigenze aziendali emerse a seguito di verifiche fatte sui flussi di processo e/o sui cicli di produzione. Cfr. anche l'esempio di professione A2 «Analista programmatore» della CP2011 (categoria «Analisti e progettisti di software») e la figura professionale «Analisti e progettisti di software» prevista nel Repertorio ligure delle figure professionali.

2. **Sviluppatori software**

Si tratta di figure professionali che sono in grado di sviluppare sia applicazioni che consentono alle persone di svolgere compiti specifici su un computer o su altri dispositivi sia sistemi sottostanti che eseguono i dispositivi o le reti di controllo. Gli sviluppatori software spesso svolgono il ruolo di **Cloud Developer** ricercando le soluzioni più efficaci necessarie a migliorare le piattaforme cloud ed a pianificare

le attività di sviluppo in modo semplice, sfruttano in particolare le proprie conoscenze di uso di linguaggi di programmazione. Cfr. anche la professione A4 «Sviluppatore software» della CP2011 (categoria «Analisti e progettisti di software») e gli «Analisti e progettisti di software» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

3. **Analisti di sistema**

Sono professionisti addetti all'analisi dei problemi di elaborazione dei dati per diverse esigenze di calcolo e sono in grado di disegnare, individuare e/o ottimizzare i sistemi di calcolo e di gestione delle informazioni più appropriati in base alle specifiche esigenze dei diversi committenti. Le loro sedi di lavoro sono rappresentate dalle aziende che realizzano software per conto di terzi, per i quali intervengono presso gli utilizzatori finali per installare sistemi informatici, implementare e/o modificare le soluzioni informatiche già presenti e risolvere gli eventuali problemi emersi nel corso del regolare funzionamento del sistema stesso. Cfr. anche la professione A3 «Analista di sistemi» della CP2011 (categoria «Analisti e progettisti di software») e gli «Analisti di sistema» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

4. **Analisti di dati**

Questi professionisti, più comunemente definiti «Data Analyst», sono in grado di individuare i problemi che rallentano un processo di *business* e la cui soluzione è ottenibile grazie all'analisi statistica dei dati. Loro compito è quindi quello di raccoglierli e analizzarli da una o più sorgenti di provenienza (software gestionali, database interni o forniti da fonti esterne, *social media* e *web analytics*, transazioni finanziarie, o anche sensori ambientali), ciascuna con strutture differenti (valori alfanumerici, documenti, foto, audio-video, ecc.) e, successivamente, processarli e organizzarli in un formato tale da permetterne l'analisi e il confronto. Una volta che i dati sono strutturati e resi omogenei li controllano per verificarne la qualità, eliminare duplicati, individuare errori e dati irrilevanti. Questa figura lavora a stretto contatto con altri professionisti: a) **Data Administrator** nel caso emergano problemi durante il processo di raccolta, estrazione o conservazione dei dati o, nella fase inziale di identificazione del problema; b) **Data Scientist**, ossia il professionista che studia e interpreta grandi quantità di dati per ricavarne informazioni utili su cui un'azienda possa basare le proprie azioni strategiche. Agli analisti di dati sono riconducibili due ulteriori figure professionali richieste dalle imprese: la prima è quella dell'**Esperto in Data Manufacturing**, professionista competente nell'ambito dell'analisi di dati derivanti da processi produttivi, in particolare capace di analizzarli, elaborarli ed interpretarli per poter individuare e risolvere le eventuali criticità, ma anche per proporre soluzioni finalizzate all'implementazione e miglioramento della produzione e delle correlate tecnologie; la seconda è quella del **Big Data Analyst** ossia la figura professionale che è in grado di gestire e interpretare dataset coerenti con la definizione di «big-data» e di ricavare le informazioni utili per migliorare o implementare i processi operativi sorgente. La figura professionale del Big Data Analyst non compare ancora esplicitamente nel Repertorio ligure delle figure professionali. Sia la ricerca sia le indicazioni del Rapporto 2019 dell'Osservatorio delle Competenze Digitali (p. 52) concordano nel definire questa figura come una potenziale nuova professione che potrebbe essere integrata utilmente nel Repertorio ligure delle figure professionali. Cfr. anche la professione B3 «Analista di dati» della CP2011 (categoria «Progettisti e amministratori di sistema») e gli «Specialisti in sicurezza informatica» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

5. **Amministratori esperti in gestione della sicurezza e delle infrastrutture**

Sono i professionisti in grado di definire, coordinare ed implementare le misure di sicurezza dei sistemi informativi, con l'obiettivo di regolare gli accessi ai dati ma soprattutto di impedire accessi non autorizzati. Alcune delle loro attività consistono ad esempio nell'installare sistemi operativi e applicativi; nell'effettuare controlli sulla protezione e l'efficienza dei sistemi informativi, nel disegnare e implementare misure di sicurezza e nell'effettuare back up di sistema. Trovano occupazione in tutte le realtà aziendali che abbiano bisogno di controlli finalizzati a garantire la protezione e la sicurezza dei dati interni e lavorano a fianco degli altri professionisti che producono informazioni protette (es Data Analyst). La figura dell'Amministratore esperto in gestione della sicurezza e delle infrastrutture è affine a quella dell'**Esperto in Cyber Security**, che per le specifiche competenze è ricercata al momento da

aziende che operano prevalentemente in settori strategici (energia, telecomunicazioni, difesa, bancario). La forte spinta alla digitalizzazione implicherà una sempre più significativa esigenza di inserimento di questa figura professionale anche dalle aziende degli altri comparti. Cfr. anche la professione B8 «Specialista in sicurezza informatica» (categoria «Progettisti e amministratori di sistema») e gli «Specialisti in sicurezza informatica» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

6. Amministratori/gestori di rete e di sistema

Sono professionisti che analizzano, progettano e sviluppano sistemi informatici, controllandone e garantendone le prestazioni ottimali e la sicurezza. Definiscono inoltre le modalità di configurazione, di mantenimento e di gestione di reti di computer, dei relativi ambienti di elaborazione e delle operazioni di *disaster recovery* (l'attività volta a ripristinare sistemi e/o dati a seguito di gravi eventi che ne abbiano intaccato la regolare fruibilità); predispongono le procedure di monitoraggio delle prestazioni dei sistemi informatici e delle reti. La sede di lavoro è data da aziende che dispongano di sistemi informatici o che li realizzano in base a specifiche esigenze espresse da vari committenti. Si può trattare anche di realtà di piccole dimensioni, come nel caso di studi professionali di commercialisti e di Cfr. anche la professione C5 «Amministratori di reti» della CP2011 (categoria «Tecnici programmatori») e i «Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

7. **Tecnici programmatori**

Sono professionisti che lavorano in affiancamento ai programmatori e analisti di software. Le loro attività consistono nel tradurre istruzioni e specifiche di controllo, di procedure o di soluzioni di problemi in diagrammi logici di flusso per la programmazione in linguaggio informatico; nello scrivere e sviluppare programmi per memorizzare, ricercare ed elaborare informazioni e dati. Svolgono quindi attività quali la realizzazione di prototipi, l'esecuzione di studi di fattibilità, la scrittura di rapporti o documenti tecnici, l'impostazione di specifiche tecniche per la realizzazione dell'applicativo informatico, l'esecuzione di test sul software, lo sviluppo di software e altri applicativi, la formazione/informazione agli utilizzatori finali. La sede di lavoro tipicamente è la stessa dei programmatori (vedi sopra figura 1). Cfr. anche la professione C1 «Tecnico programmatore informatico» della CP2011 (categoria «Tecnici programmatori») e i «Tecnici programmatori» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

8. **Tecnici sviluppatori**

Sono professionisti che lavorano in affiancamento agli sviluppatori e ai progettisti installando, configurando, gestendo e manutenendo applicazioni software. Si occupano in particolare di verificare e testare il funzionamento del prodotto realizzato, di fornire consulenza su software o sistemi informatici, di sviluppare software e altri applicativi, di fare formazione agli utilizzatori finali, di installare software, di svolgere attività di manutenzione ordinaria del prodotto sviluppato, di modificare software o altri applicativi. La sede di lavoro è la stessa degli sviluppatori software (vedi sopra figura 2). Cfr. anche la professione C2 «Tecnico specialista in linguaggi di programmazione» della CP2011 (categoria «Tecnici programmatori») ed i «Tecnici esperti in applicazioni» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

9. Tecnici web

Sono i professionisti che assistono i progettisti e analisti di applicazioni web sviluppando, configurando, gestendo, manutenendo ed ottimizzando siti Internet, Intranet e Server Web. Si occupano in particolare di verificare e testare il funzionamento del prodotto realizzato, di fornire consulenza ai clienti su software o sistemi informatici, di sviluppare software e altri applicativi opportuni, di individuare soluzioni per soddisfare le specifiche esigenze dei committenti, di fare formazione per gli utilizzatori finali, di installare software, di svolgere attività di manutenzione ordinaria del prodotto sviluppato, di modificare software o altri applicativi. Queste figure trovano opportunità occupazionali presso aziende e/o organizzazioni di vario tipo e dimensioni (start-up, multinazionali, università, società di e-commerce, enti pubblici, organizzazioni non profit), oppure per agenzie web, marketing e comunicazione che offrano servizi di realizzazione siti web. Le competenze dei tecnici web sono utilmente spendibili anche nel campo del

lavoro autonomo come freelance sempre per aziende, agenzie o privati, svolgendo le proprie attività da casa o da remoto. Cfr. anche le professioni C8 «Amministratore di siti Web» e C9 «Web master della CP2011 (categoria «Tecnici programmatori») e i «Tecnici Web» previsti nel Repertorio ligure delle figure professionali.

Prospetto. 1 Le figure professionali ICT più richieste

ESEMPI DI PROFESSIONI CP 2011	FIGURE PROFESSIONALI CP 2011	FIGURE DEL REPERTORIO LIGURE DELLE FIGURE PROFESSIONALI
A1. Analista di programmi A2. **Analista programmatore** A3. **Analista di sistemi** A4. **Sviluppatore software** A5. Progettista di software	Analisti e progettisti di software	**Analisti e progettisti di software** **Analisti di sistema**
B1. Progettista di reti informatiche B2. Specialista in reti B3. **Analista di dati** B4. Progettista di database B5. Responsabile di database B6. Responsabile della configurazione e del Centro Dati B7. Sistemista B8. **Specialista in sicurezza informatica** B9. Specialista in sicurezza delle reti	Progettisti e amministratori di sistema	Specialisti in reti e comunicazioni informatiche Amministratori di sistemi **Specialisti in sicurezza informatica**
C1. **Tecnico programmatore informatico** C2. **Tecnico specialista in linguaggi di programmazione** C3. Tecnico in computer grafica C4. Amministratori di base dati C5. **Amministratori di reti** C6. Amministratore di sistemi telematici C7. Tecnico di collaudo e integratori di sistemi C8. Amministratore di siti web C9. **Web master**	Tecnici programmatori	**Tecnici programmatori** Tecnici esperti in applicazioni **Tecnici Web** Tecnici gestori di basi dati **Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici**
D1. Installatore di reti e sistemi informatici D2. Manutentori di reti e sistemi informatici	Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche	Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche[47]

[47] Queste figure sono previste nel Repertorio Ligure delle Professioni, così come dalla classificazione CP2011. Per questo sono state inserite nel prospetto, anche se nessun referente aziendale intervistato ha indicato specifici fabbisogni occupazionali, né difficoltà nel loro reperimento sul mercato.

ALLEGATO 1 - I DATI PIU' SIGNIFICATIVI DELLE DUE INDAGINI ISTAT IN AMBITO ICT

1. "CITTADINI E ICT"

2. "CITTADINI, IMPRESE E ICT"

Box 3.1. Disponibilità di accesso a Internet e tecnologie utilizzate

Nel 2018 la quota di famiglie che dispongono di un accesso a Internet da casa è risultata in aumento rispetto all'anno precedente, passando dal 71,7% al 75,1%. Le famiglie con una connessione a banda larga risultano di conseguenza in aumento, dal 70,2% al 73,7%.

La **connessione fissa** (DSL, ADSL, ecc.) rimane la modalità di accesso più diffusa, anche se rispetto al 2017 incrementi significativi si registrano per entrambe le tecnologie fisse (+3,5 punti percentuali) e tecnologie mobili (+3 punti percentuali).

Il tasso medio di **diffusione della banda larga** tra le famiglie residenti con almeno un componente di 16-74 anni, nei Paesi europei è dell'86%; l'Italia, con un tasso dell'83%, presenta un gap di 3 punti percentuali, anche se rispetto al 2017 tale divario si è dimezzato (85% della Ue28 contro il 79% in Italia).

Nel **2018** le **prime cinque** regioni con percentuali più alte di famiglie dotate di accesso a banda larga sono risultate il Trentino Alto Adige (79%), la Lombardia (78,0%), l'Emilia Romagna (77,9%), la Sardegna (77,3%) e il Veneto (76,4%). La **Liguria** ha occupato il decimo posto della classifica (73,1%), mentre le **ultime cinque** sono invece state la Puglia (69,1%), la Basilicata (68,4%), la Sicilia (64,8%), la Calabria (64,3%) e il Molise (63,8%). La media nazionale, infine, è risultata pari al 73,7%.

Nel 2019 (ultimo dato disponibile) si può osservare come primo dato significativo l'aumento della media nazionale di un punto percentuale (74,7%) rispetto all'anno precedente.

Le **prime cinque regioni** con percentuali più alte di famiglie dotate di accesso a banda larga sono, nell'ordine, il Trentino Alto Adige (79,4%), il Veneto e il Lazio (79,2%), la Lombardia (77,4%), e l'Emilia Romagna (77,3%). Questi valori evidenziano da un lato il miglioramento avvenuto nelle prime tre regioni, dall'altro la lieve contrazione a valere per Lombardia ed Emilia Romagna.

La **Liguria** migliora la propria incidenza (74,0%) ma peggiora la posizione nella graduatoria complessiva (passando dal decimo posto del 2018 al dodicesimo del 2019).
Le ultime cinque regioni si confermano le stesse del 2018, ossia la Puglia (68,4%), la Sicilia (67,9%), la Basilicata (67,5%), la Calabria (66,9%) e il Molise (66,7%). Puglia e Basilicata evidenziano rispettivamente una perdita rispetto all'anno precedente di 0,7 e 0,9 punti percentuali.

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 2

Box 3.2. Le famiglie e i problemi con le connessioni e con Internet

Tra le **famiglie** resta un forte divario digitale, da ricondurre soprattutto a fattori generazionali e culturali.
Le più connesse sono quelle **in cui è presente almeno un minore** (94,4% di collegamento a banda larga), mentre le meno connesse sono le **famiglie composte soltanto da ultrasessantacinquenni**, delle quali infatti solo una su meno di tre (31,4%) dispone pure di tale tipologia di connessione (Figura 2).

Un altro fattore discriminante è il **titolo di studio**. Risulta infatti avere una connessione a banda larga il 94,9% delle famiglie con almeno un componente laureato contro il 64% delle famiglie in cui il titolo di studio più elevato è la licenza media (e il dato si abbatte drasticamente al 16,1% nei casi di persone con titoli ancor più bassi o mancanti).

La maggior parte delle **famiglie senza accesso ad Internet da casa** indica il non saper utilizzare il *web* come principale motivo (58,2%) e più di un quinto (21,0%) non considera Internet uno strumento utile e interessante.
Seguono motivazioni di ordine economico legate all'alto costo dei collegamenti o degli strumenti necessari (15,2%), mentre l'8,1% non naviga in rete da casa perché almeno un componente della famiglia accede a Internet da un altro luogo.
Residuale è invece la quota di famiglie che indicano tra le motivazioni l'insicurezza rispetto alla tutela della propria privacy (2,9%) e la mancanza di disponibilità di una connessione a banda larga (2,0%).

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf - pp. 2-3

Box 3.3. Divario nell'uso delle tecnologie in base all'età e al genere

Nel 2019 solo il 29,1% degli utenti di internet di 16-74 anni risulta possedere competenze digitali ad un livello definibile **elevato**. La maggioranza degli 'internauti' sembra invece possedere competenze **basse** (41,6%) o **di base** (25,8%). Inoltre vi è una nicchia di internauti che non ha **alcuna competenza digitale** (3,4%, pari a 1 milione e 135 mila).

Peraltro, rispetto al 2017 aumenta la **quota di persone di 6 anni e più** connesse in rete nei 12 mesi precedenti l'intervista (dal 65,3% al 68,5%) e soprattutto quella di chi si connette giornalmente (da 47,6% a 52,1%).

L'uso del *web* resta **più frequente** tra i 15-24enni (oltre 94%), ma va rilevata la forte crescita in quest'ultimo anno degli utenti 65-74enni (da 30,8% a 39,3%).

Il rapporto con tali tecnologie conferma un **divario di genere** (navigano su Internet il 72,5% degli uomini e il 64,6% delle donne), stabile rispetto all'anno precedente. Fino ai 44 anni le differenze di genere sono tuttavia molto contenute e si annullano tra i giovani di 18-24 anni

Fonte: https://www.istat.it/it/files/2019/12/Cittadini-e-ICT-2019.pdf p. 3

Box 3.4. Strumenti utilizzati per la navigazione in rete e attività più frequenti

Nel 2018, l'89,2% degli **utenti della rete di 14 anni e più** ha utilizzato uno *smartphone* per navigare sul web negli ultimi 3 mesi, il 45,4% ha utilizzato un personal computer da tavolo, il 28,3% un *laptop* o un *netbook*, il 26,1% un *tablet* mentre il 6,7% ha utilizzato altri dispositivi mobili come *ebook, smart watch* ecc.

Sono il 30,4% gli utenti che si collegano alla rete attraverso l'**uso esclusivo del cellulare** mentre il 35,6% **combina il pc al telefono** e solo il 7,5% utilizza **esclusivamente il personal computer**.

Tra i **ragazzi di 18-19 anni** la propensione maggiore è quella di **combinare l'uso del pc allo *smartphone*** (44,1%) anche se una quota consistente accede **esclusivamente tramite lo *smartphone*** (30,5%).

Tra le **persone di 65-74 anni** il 21,8% utilizza **esclusivamente il personal computer**. Gli **uomini** ricorrono maggiormente all'uso del pc per accedere alla rete sia come unico *device* (9,3% contro 5,6% delle donne) sia come combinazione con altri dispositivi, mentre le **donne** prediligono l'uso esclusivo dello *smartphone* (34,1% contro 26,9% degli uomini).

Indipendentemente dal dispositivo utilizzato le **attività più diffuse sul *web*** sono quelle legate all'utilizzo di servizi di comunicazione che consentono di entrare in contatto con più persone contemporaneamente. La quasi totalità degli internauti di 14 anni e più (89,3%) utilizza messaggeria istantanea, il 47,1% ha effettuato chiamate via internet e il 62,4% ha utilizzato un *social network*. A livello territoriale, l'uso del *web* per chiamare è maggiore al Centro e nel Mezzogiorno (oltre 48% contro 45,1% del Nord); analoga tendenza si registra per l'uso dei *social network* (65% contro 59,7% del Nord).

Fonte: https://www.istat.it/it/files/2019/12/Cittadini-e-ICT-2019.pdf pp. 4-6

Box 3.5. Gli utilizzatori della rete l'uso di piattaforme per finalità diverse

L'aumento della connettività, le innovazioni tecnologiche e la crescita delle applicazioni di facile utilizzo e accessibilità da tutti i dispositivi ha favorito l'utilizzo delle piattaforme che permettono la condivisione e lo scambio non solo di beni e servizi, ma anche di spazi, competenze, conoscenze e contenuti.

Nel 2018 in Italia sono 6 milioni 686 mila (20,2%) gli internauti di 16-74 anni che hanno usato la rete negli ultimi 3 mesi per **trovare un alloggio** contattando direttamente un privato tramite siti web/app.. Il 9,5% degli utenti ha utilizzato le piattaforme per la **consegna a domicilio dei prodotti alimentari o per la prenotazione di servizi di ristorazione**. Ad utilizzare tali piattaforme sono soprattutto le persone di 20-34 anni (circa 15%), i residenti nel Nord-ovest (13,2%) e nei comuni centro dell'area metropolitana (17,7%).

Meno diffuse, invece, le piattaforme per gli spostamenti: solo il 5,1% delle persone ha usufruito di un servizio di trasporto contattando direttamente un privato tramite siti web/app.

Nel 2018 il 33,5% degli internauti di 16-74 anni (pari a 11 milioni 107mila) ha fatto ricorso ai **servizi cloud** (come Dropbox, Google drive, ecc.) per archiviare documenti, immagini o altri file. Tali servizi sono utilizzati soprattutto tra i giovani di 18-24 anni (circa il 46%) e da dirigenti, imprenditori e liberi professionisti (48,5%).

Per quanto riguarda, invece, la **condivisione di contenuti culturali**, nel 2018, il 59,5% delle persone di 16-74 anni ha consultato un wiki negli ultimi 3 mesi per ottenere informazioni su un qualsiasi argomento mentre il 31,7% ha pubblicato sul web contenuti di propria creazione (come testi, fotografie, musica, video, software, ecc.).

Un approfondimento relativo al **2019** in merito all'abitudine a comprare on line ha evidenziato come oltre la metà degli utenti di Internet di 14 anni e più abbia fatto uno o più **acquisti online** (57,2%, pari a 20 milioni 403 mila persone). In particolare, il 36,1% ha ordinato o comprato merci o servizi negli ultimi 3 mesi, il 12,1% nel corso dell'anno e il 9,0% nel 2018 o prima.

Dal punto di vista di **genere** sono più propensi a comprare online gli uomini (60,8%), i giovani tra i 20 e i 34 anni (71,3%) e i residenti nel Nord (60,6%).
Per quanto riguarda il **numero di acquisti**, tra gli internauti che li hanno fatti negli ultimi 3 mesi il 48,3% ha fatto uno o due ordini, il 28,8% tra i tre e i cinque, il 10,0% tra sei e dieci mentre solo una piccola quota dichiara di aver fatto più di dieci ordini (6,1%). I beni più acquistati sono abiti e articoli sportivi (45,3%), articoli per la casa (41,6%) e servizi riguardanti "viaggi e trasporti" (40,1%).

Fonti:
Per i dati relativi al 2018 https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 12
Per i dati riferiti al 2019 https://www.istat.it/it/files//2019/12/Cittadini-e-ICT-2019.pdf p. 6

Box 3.6. La Liguria nell'indagine ISTAT Cittadini e ICT

Il campione di poco meno di **1500 individui intervistati** in Liguria, di età pari o superiore ai 6 anni, corrisponde al 2,6% del totale nazionale e al 9,7% del totale del comparto Nord Ovest.
L'uso di Internet è stato confermato dal 70,2% del campione, mentre l'**uso negli ultimi tre mesi** è stato dichiarato dal 68,0% degli intervistati. Il confronto con le **macro aree nazionali** ha permesso di evidenziare come il dato regionale sia stato:
inferiore:

- a quello rilevato nella Nord Ovest, dove è risultato pari al 72,8% (+2,6 punti percentuali rispetto alla Liguria);
- al dato dell'area Nord Est, dove ha corrisposto al 74,3% (+4,1 punti percentuali rispetto alla Liguria);
- al valore evidenziato al Centro, pari al 72,8% (+2,6 punti percentuali rispetto alla Liguria);

superiore invece

- al dato relativo al Sud, dove ha corrisposto al 64,0% (-6,2 punti percentuali rispetto alla Liguria);
- alle Isole, pari al 67,4% (-2,8 punti percentuali rispetto alla Liguria).

Fra coloro che hanno affermato di aver utilizzato **Internet negli ultimi 3 mesi** (1006 intervistati liguri), la quota dei rispondenti in età pari o superiore ai 14 anni (il cui valore assoluto non è però stato indicato nelle tabelle ISTAT) si è distribuita come segue con riferimento agli strumenti privilegiati per l'accesso al web:

Tabella 1 – Utilizzo negli ultimi tre mesi di strumenti per accedere a Internet – valori percentuali

Regioni e macro aree	Computer fisso da tavolo	Laptop, netbook	Tablet	Telefono cellulare o smartphone	Altri dispositivi mobili
Liguria	46,4	26,5	25,6	89,9	5,4
Nord Ovest	43,8	32,3	30,0	91,4	7,2
Nord Est	44,8	30,9	26,0	91,3	7,2
Centro	45,7	27,6	25,9	91,1	6,2
Sud	42,1	20,3	21,2	92,9	4,2
Isole	36,8	19,7	21,9	92,7	5,0

Italia	43,3	27,2	25,7	91,8	6,1

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età pari o superiore ai 14 anni. Nostre elaborazioni

Si può notare come la situazione peggiore rispetto alle altre aree sia riscontrabile con riferimento ai cellulari e *smartphone*, mentre quella migliore si riferisca al computer, fisso o portatile che sia.
Per quanto riguarda gli altri strumenti (*laptop, tablet* e altri dispositivi) la Liguria tende a posizionarsi in coda alle macroaree territoriali contigue (Nord Ovest, Nord Est e centro), mentre riesce a superare i valori rilevati nel Sud e nelle Isole.

Tabella 2 – Ragioni dell'utilizzo di strumenti per accedere a Internet negli ultimi tre mesi – valori percentuali

Regione e macro aree	Usare servizi di messaggeria istantanea (es. WhatsApp, Skype, Viber, Messenger)	Effettuare chiamate o videochiamate via Internet (es. Skype, WhatsApp, Viber, Facetime Messenger)	Leggere giornali, informazioni, riviste online	Guardare Video Ondemand da servizi commerciali (es. Infinity, Sky online, Netflix)	Scaricare immagini, film, musica, giocare o scaricare giochi	Usare servizi bancari via Internet	Usare servizi di pagamento (es. Paypal) per acquistare beni o servizi su Internet	Relazionarsi con la PA (ottenere informazioni o scaricare/stampare moduli o inviare moduli)*
Liguria	87,7	58,9	57,2	26,4	43,1	49,2	41,7	29,6
Nord-ovest	88,4	61,4	59,0	32,7	46,7	54,4	43,6	31,2
Nord-est	87,4	59,1	60,9	29,0	45,8	52,1	42,1	32,3
Centro	88,6	65,6	56,9	32,5	48,2	46,8	41,9	31,4
Sud	88,8	70,6	53,0	26,6	48,4	33,8	33,6	24,9
Isole	88,4	69,2	52,1	21,8	47,9	38,6	34,6	23,2
Italia	88,3	64,5	57,0	29,5	47,3	46,4	39,9	29,3

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età pari o superiore ai 14 anni. Nostre elaborazioni

La Liguria non riesce ad occupare posizioni significative nelle otto tipologie di strumenti che vengono utilizzati dagli intervistati per accedere ad Internet. In particolare nell'effettuazione di videochiamate e nello scarico di immagini, film, giochi i dati regionali sono al di sotto sia della media nazionale, sia di quelli riscontrati negli altri macro aggregati. Anche nei casi di uso di messaggeria istantanea e della fruibilità di servizi come Sky e Netflix la Liguria riesce a superare nel primo caso il solo Nord Est, nel secondo soltanto le Isole.

Una posizione intermedia è invece ottenuta nei casi dei servizi di pagamento tipo PayPal e nelle relazioni con la Pubblica Amministrazione: la Liguria non riesce a tenere il passo con il Nord Ovest, il Nord Est e il Centro, mentre supera invece il Sud e le Isole.

Le posizioni migliori risultano invece quelle relative alla lettura di giornali e riviste e dell'uso di servizi bancari on line, dove i valori regionali sono superati solo da quelle delle due macro aree nord Ovest e Nord Est.

Il campione di liguri in età pari o superiore a 14 anni che ha dichiarato di aver utilizzato Internet negli ultimi 3 mesi, con riferimento ad **ordini e acquisti di merci e/o servizi fatti on line**, ha attestato quanto segue:

Tabella 3 –Uso di Internet per acquisti on line – valori percentuali

Regione e macro aree	Ordinare o comprare merci o servizi			
	Si	Negli ultimi 3 mesi	Da 3 mesi a 1 anno fa	Più di un anno fa
Liguria	58,8	37,8	12,5	8,5
Nord-ovest	61,8	42,3	12,2	7,4
Nord-est	59,0	38,9	12,9	7,3
Centro	59,2	37,4	12,6	9,2
Sud	49,9	27,8	11,6	10,5
Isole	52,2	28,4	10,5	13,2
Italia	57,2	36,1	12,1	9,0

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età pari o superiore ai 14 anni. Nostre elaborazioni.

Il campione ligure dichiara di utilizzare Internet in quota percentuale maggiore di quella rilevata nel Sud, Isole e a livello nazionale, mentre non riesce a superare i valori del Nord Ovest, Nord Est e Centro.
I dati variano però a seconda del periodo di riferimento chiesto agli intervistati: nell'ultimo trimestre la Liguria presenta valori migliori rispetto a Centro, Sud, Isole e al dato nazionale, mentre è nuovamente superata dall'intero Nord Italia.

Nel periodo compreso tra 3 mesi e un anno il dato ligure è di livello discreto, essendo inferiore solo a Nord Ovest e Nord Est, mentre con riferimento ad un anno e oltre prima della rilevazione il valore regionale supera singolarmente quelli dell'intero Nord Italia, rimanendo però al di sotto di quello rilevato sia nelle altre tre macro aree, sia del dato nazionale.

Le persone in età compresa tra 16 e 74 anni che hanno utilizzato Internet negli ultimi 3 mesi hanno dichiarato di avere i seguenti **livelli di competenza digitale complessiva**:

Tabella 4 – Livelli di competenza digitale complessiva- Valori percentuali

Regione e macro aree	Competenze digitali complessive			
	Nessuna	Bassa	Base	Alta
Liguria	3,9	38,9	28,9	28,3
Nord-ovest	2,8	37,1	28,1	32,0
Nord-est	3,1	39,7	26,4	30,8
Centro	3,0	41,2	25,8	29,8
Sud	4,2	46,0	23,7	26,1
Isole	4,4	49,5	22,9	23,3
Italia	3,4	41,6	25,8	29,1

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età compresa tra 16 e 74 anni d'età. Nostre elaborazioni

Per quanto riguarda questo indicatore i dati evidenziano come i valori della Liguria siano migliori solo rispetto a Sud e Isole per quel che riguarda la **totale assenza di competenza digitale**, mentre sia a livello nazionale, sia degli altri macro aggregati (Nord e Centro) le differenze in negativo sebbene non siano eccessivamente incidenti, dovrebbero comunque far riflettere su eventuali possibili correttivi.

Per quanto riguarda il **livello basso**, la Liguria nuovamente mostra un dato più basso rispetto a quello nazionale e a tutti i macro aggregati, con la sola eccezione del Nord Ovest. In questo livello la rilevazione sembra quindi migliore, visto che essa è in seconda posizione, preceduta dal solo Nord Ovest.
Con riferimento al **livello base** la Liguria presenta il valore più significativo rispetto a tutti gli altri aggregati territoriali e all'intera Italia, mentre in quello **alto** le distribuzioni la penalizzano, ponendola in coda al Nord intero, al Centro e al dato nazionale, mentre solo rispetto a Sud e Isole il dato regionale risulta migliorativo.

Infine sempre le persone intervistate in età compresa tra 16 e 74 anni che hanno utilizzato Internet negli ultimi tre mesi hanno attestato di possedere i **livelli** seguenti **di competenze** per ogni tipo di specifica attività da svolgere:

Tabella 5a – Livello di competenze posseduto in ambito 'informazioni'– valori percentuali

Regione e macro aree	Information skill		
	Nessuna	Base	Alta
Liguria	17,0	18,0	65,0
Nord-ovest	15,9	17,5	66,6
Nord-est	17,4	17,7	64,8
Centro	18,1	17,9	63,9
Sud	24,2	20,8	55,0
Isole	25,9	21,9	52,3
Italia	19,5	18,8	61,8

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età compresa tra 16 e 74 anni d'età. Nostre elaborazioni

La Liguria mostra un dato confortante rispetto al livello di competenze 'nessuna', dal momento che solo il 17,0% del campione di intervistati ha attestato la completa incapacità nella ricerca, gestione e valutazione delle informazioni reperite on line. Il Nord Ovest è risultato il macroambito con l'incidenza più bassa riferita a questo indicatore, mentre i dati di tutti gli altri (nazionale compreso) sono risultati più alti del valore riscontrato a livello ligure.

E' anche degna di nota la distribuzione relativa al livello 'base', che vede il dato ligure superato da quelli registrati al Sud e nelle Isole, mentre il dato dell'intero Nord e del Centro risulta inferiore sia a quello regionale, sia alla media nazionale.
Va notato peraltro che anche il livello 'alto' pone la Liguria al secondo posto della classifica, a 1,6 punti percentuali di distanza dal Nord Ovest (che occupa il primo posto), e con migliore incidenza rispetto al dato medio nazionale e a quello degli altri ambiti territoriali.

Tabella 5b – Livello di competenze posseduto in ambito "problem solving"– valori percentuali

Regione e macro aree	Problem solving skill		
	Nessuna	Base	Alta
Liguria	20,2	26,7	53,1
Nord-ovest	17,0	28,4	54,6
Nord-est	19,8	27,4	52,8
Centro	21,3	26,6	52,2
Sud	29,8	28,0	42,2
Isole	31,1	27,4	41,5
Italia	22,6	27,6	49,8

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età compresa tra 16 e 74 anni d'età. Nostre elaborazioni

Per quanto riguarda le abilità di "problem solving" la Liguria si trova in una posizione intermedia, con riferimento al livello di competenze 'nessuna' riferito a questo specifico indicatore, fra il dato più basso in particolare del Nord Ovest ma anche Nord Est e quello invece più critico rilevato per quanto sia concerne l'Italia, sia le macroaree Sud e Isole. Il peso percentuale rilevato con riferimento al livello 'base' accomuna la Liguria al Centro, mentre la allontana da tutti gli altri macro aggregati, Italia compresa.

Per quanto riguarda il livello 'alto' la Liguria è seconda preceduta solo dal Nord Ovest, e mentre i valori rilevati nel Nord Est e nel Centro non sono molto distanti dal dato regionale (comunque entro poco meno di un punto percentuale di differenza), quelli di Sud e Isole risultano più critici (in media 11 punti percentuali in meno).

Tabella 5c – Livello di competenze posseduto in ambito 'comunicazione'– valori percentuali

Regione e macro aree	Comunication skill		
	Nessuna	Base	Alta
Liguria	8,1	22,6	69,3
Nord-ovest	6,4	21,4	72,2
Nord-est	6,8	21,9	71,3
Centro	6,3	19,6	74,0
Sud	8,3	19,3	72,4
Isole	8,6	20,4	70,9
Italia	7,1	20,6	72,3

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Campione di individui in età compresa tra 16 e 74 anni d'età. Nostre elaborazioni

Con riferimento alle competenze che entrano in gioco per l'ambito della comunicazione via internet, per quel che riguarda il livello di competenze 'nessuna' la Liguria non si trova in posizioni non troppo positive, più vicina come è al Sud Isole e distante, invece, dagli altri ambiti territoriali (dal Centro ad esempio di quasi due punti percentuali) e dal dato nazionale di un punto.

Il livello 'base' dà alla Liguria il dubbio primato della classifica, così come in quello 'alto' risulta ultima in classifica, evidenziando quindi come il livello basilare sia stato quello che ha invece più influito sul successivo, contenendone l'incidenza rispetto a tutti gli altri aggregati, ambito nazionale compreso.

Tabella 5d – Livello di competenze posseduto in ambito "gestione ed elaborazione di contenuti" – valori percentuali

Regione e macro aree	Software skill for content manipulation		
	Nessuna	Base	Alta
Liguria	38,0	20,1	41,9
Nord-ovest	35,6	18,1	46,2
Nord-est	37,6	17,2	45,1
Centro	39,4	18,1	42,5
Sud	43,6	16,8	39,5
Isole	49,0	16,0	34,9
Italia	39,9	17,4	42,6

Fonte: Indagine Cittadini e ICT 2019. Nostre elaborazioni Campione di individui in età compresa tra 16 e 74 anni d'età. Nostre elaborazioni

Infine per quanto riguarda le abilità nella parte di gestione ed elaborazione di contenuti, la Liguria con riferimento al livello 'nessuna' risulta leggermente inferiore al Nord intero, comunque più distante dai valori riscontrati nelle altre macro aree e a quello nazionale.

Il livello base la pone invece ai vertici della classifica, primato non positivo se si considera che questa posizione si riverbera, insieme alla prima, sul livello 'alta', dove invece il Nord intero e il Centro sono le aree con più competenze in tal senso. I valori di Sud e in particolare delle Isole sono più distanti (rispettivamente -2,5 e -7 punti percentuali di differenza).

Fonte: https://www.istat.it/it/archivio/236920 - Tavole scaricabili- Consultato il 07 aprile 2020.

Box 4.7. Le imprese e l'accesso alla rete

Nel 2018 il 94,2% delle imprese con almeno 10 addetti utilizza connessioni in banda larga fissa o mobile (leggermente in calo rispetto al 95,7% del 2017). Il 60,5% delle imprese ha fornito **dispositivi portatili** (ad es. computer portatili, smartphone, tablet, ipad) che hanno permesso una connessione mobile a Internet per scopi aziendali/lavorativi. Nel complesso, il 47,6% degli addetti utilizza un computer connesso a Internet per svolgere il proprio lavoro (45,1% nel 2017).

Tra le imprese con 10-49 addetti, circa sei su dieci (57,2%) hanno dichiarato di **utilizzare connessioni mobili per l'attività lavorativa** mentre il 18,1% della loro forza lavoro utilizza dispositivi portatili forniti dall'impresa che permettono la connessione ad Internet mediante la rete di telefonia mobile per scopi lavorativi.
Tale quota sale al 27,2% tra i lavoratori delle imprese di maggiore dimensione; queste ultime nel 94,7% dei casi hanno dichiarato di utilizzare connessioni mobili per l'attività lavorativa.

La **velocità massima di connessione** è risultata più tipica delle imprese di grandi dimensioni, senza particolari divari territoriali a livello di macro ripartizione, anche se il Nord-Ovest risulta connesso a velocità maggiori delle altre aree.

Il 67,8% delle grandi imprese connesse a Internet in banda larga fissa ha dichiarato **velocità contrattuali** almeno pari a 30 Mbit/s, in crescita rispetto agli anni precedenti. Stesso trend positivo si registra per le piccole.
Rispetto al 2017, la **riduzione della quota di imprese con connessioni più lente** è stata di almeno 7 punti percentuali e ha favorito proprio le connessioni con velocità di almeno 30 Mbit/s, in particolare tra le imprese tra 50 e 249 addetti (circa 10 punti percentuali in più rispetto all'anno precedente) e tra quelle del Nord-ovest (dal 25,5% del 2017 al 34,3% del 2018).

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 3

Box 4.8. Le imprese e le professionalità ICT

Il 16,1% delle **imprese con almeno 10 addetti impiega esperti ICT** mentre quasi tre **imprese con almeno 250 addetti** su quattro (71,8%) hanno dichiarato di avere specialisti informatici tra il personale interno; queste ultime, tra l'altro, hanno provato sempre più a reclutarli e li hanno assunti o hanno tentato di farlo nel 35% dei casi (31% nel 2017, 29,8% nel 2016 e 26,6% nel 2015) contro il 4,3% delle imprese con 10-49 addetti (per le quali non si registrano variazioni negli ultimi tre anni).

Rispetto all'anno precedente aumenta la quota di grandi imprese che dichiarano di aver avuto difficoltà a ricoprire i posti vacanti di specialisti ICT (15,7% delle imprese con almeno 250 addetti contro il 2,3% di quelle con 10-49 addetti) (Figura 5).

Il 60,0% delle imprese dichiara di utilizzare prevalentemente personale esterno per la gestione di attività legate all'ICT quali manutenzione di infrastrutture, supporto e sviluppo di software e di applicazioni web, gestione della sicurezza e della protezione dei dati. Tale quota scende all'aumentare della dimensione dell'impresa: sei imprese di minore dimensione contro tre su dieci delle grandi.

Il 16,9% delle imprese con almeno 10 addetti (59,3% tra quelle più grandi) ha organizzato nell'anno precedente corsi di formazione per sviluppare o aggiornare le competenze ICT dei propri addetti (12,9% nel 2017). In aumento, dal 10,6% al 14,0%, la quota di imprese con almeno 10 addetti che hanno svolto corsi di formazione informatica rivolti a personale senza competenze specialistiche in ICT. Le attività economiche nelle quali si evidenzia maggiore attenzione a questo tipo di formazione, dopo quelle legate al settore ICT (33,1%), risultano la fabbricazione dei mezzi di trasporto (24,3%) e le attività editoriali (23,1%).

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 6

Box 4.9. Le imprese italiane e i 12 indicatori Eurostat

L'86,1% delle imprese con almeno 10 addetti si colloca ad un **livello 'basso' o "molto basso" di adozione dell'ICT** (82,0% per l'Ue28), non essendo coinvolte in più di 6 attività tra quelle considerate dall'indicatore Eurostat; il restante 13,9% svolge invece almeno 7 delle 12 funzioni, posizionandosi su livelli 'alti' o 'molto alti' di digitalizzazione.

Tra i 12 indicatori il **divario dimensionale maggiore si registra nella presenza di specialisti ICT** (60 punti percentuali distanziano la quota delle piccole imprese -12,2% - da quella delle grandi – 71,8%). Altra caratteristica che presenta una forte variabilità per classe dimensionale è la **velocità di connessione almeno pari a 30 Mbit/s** (38 punti percentuali tra piccole imprese – 26,7% - e grandi imprese – 66,7%).

Migliorano, rispetto allo scorso anno, i due indicatori relativi alle **vendite online** soprattutto grazie ai valori delle imprese con 10-49 addetti: la quota di queste imprese per le quali il fatturato online è almeno pari all'1% dei ricavi passa dal 7,4% al 9,3% e quella per le quali il fatturato web è almeno pari all'1% dei ricavi e le vendite business-to-consumer sono maggiori del 10% passa dal 4,7% al 5,9%.

Infine, per quanto riguarda alcuni degli indicatori utilizzati nella costruzione dell'indice DESI e aggiornabili in base ai risultati della presente indagine, si rilevano **miglioramenti sia nell'ambito dell'area della digitalizzazione dei processi aziendali per la fatturazione elettronica** (la quota di imprese passa da 30,3% del 2016 a 41,6% del 2018), per l'**acquisto di servizi di Cloud Computing di livello medio alto** (da 11,5% a 14,7%) sia nell'**area eCommerce** per la quota di piccole e medie imprese (PMI) che vendono online almeno per l'1% dei ricavi totali (da 7,9% a 9,8%) e per la quota di fatturato online delle PMI (da 5,8% a 7,5% del fatturato totale delle imprese della stessa dimensione).

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 7

Box 4.10. Gli investimenti in tecnologie emergenti delle grandi imprese italiane

Nel 2018, l'**acquisto di servizi di *cloud computing*** coinvolge poco più di un quinto delle imprese con almeno 10 addetti, delineando una certa stabilità nella diffusione di tale dotazione tecnologica. Infatti, l'utilizzo del *cloud computing* registra una crescita a partire dalle imprese con almeno 50 addetti (da 33,1% a 39,2%) e ancor di più tra le imprese con almeno 100 addetti (da 37,8% a 48%).

L'uso di tecniche, tecnologie, strumenti software per l'**analisi di grandi quantità di informazioni (*big data*)** ottenute o meno da fonti proprie non è molto diffuso, coinvolge meno di una impresa su 10, quota che sale al 30,5% per le imprese con almeno 250 addetti. A differenza del *cloud computing*, la quota di imprese che analizzano *big data*, pur essendo correlata positivamente alla crescita della dimensione aziendale, non è migliorata rispetto al 2016 anche tra le imprese più grandi; al contrario diminuisce di circa 2 punti percentuali a livello aggregato in conseguenza di una riduzione tra le imprese con 10-49 addetti (da 7,7% a 5,8%) e con 50-99 addetti (da 14,6% a 11,4%).

L'8,7% delle imprese con almeno 10 addetti ha dichiarato di **utilizzare robot (industriali o di servizio)**[48]; tuttavia, nei settori dove i robot sono direttamente utilizzati a supporto dell'attività produttiva, la quota connessa al loro impiego risulta consistente, come nel settore della fabbricazione di mezzi di trasporto (41,4%) e tra le imprese con almeno 250 addetti del settore manifatturiero (circa 60%).

Analoga situazione si presenta per l'utilizzo della **stampa 3D** che riguarda il 4,4% delle imprese considerate, ma interessa almeno un quarto delle imprese del settore della fabbricazione di mezzi di trasporto (25,4%), circa tre imprese su dieci attive nella fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica e la stessa proporzione in quelle con almeno 250 addetti del settore manifatturiero.
Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 13

Box 4.11. Le imprese e gli investimenti nelle aree Industria 4.0

Raggruppando le **imprese per tipologia di investimenti già effettuati o in programmazione** solo **nelle sette aree** riconducibili al fenomeno **Industria 4.0**, emerge un profilo prevalente di imprese italiane con almeno 10 addetti che non investono (circa l'86%) o che difficilmente investono in più di un'area a fronte di una minoranza di imprese che dichiarano di aver già investito (13,7%) nel biennio 2016-2017 o che intendono farlo (13,3%) nel biennio 2018-2019.

Fra le dieci possibili scelte di investimento in beni e servizi digitali, circa un quinto delle imprese con almeno 10 addetti ha dichiarato di aver già acquistato nel biennio 2016-2017 o di aver programmato di acquisire nel biennio successivo 2018-2019, **tecnologie relative alla sicurezza informatica**; il 10% ha scelto investimenti in beni e servizi legati a **applicazioni *web* o *app*** e circa l'8% in servizi legati al ***cloud computing***. Come atteso, gli investimenti in tecnologia digitale hanno una diffusione maggiore tra le imprese con almeno 250 addetti.

La **dimensione di impresa** non solo caratterizza la propensione a investire ma influisce anche sulla capacità di identificare i fattori interni ed esterni che potrebbero incidere maggiormente sulla competitività e lo sviluppo dell'impresa nel biennio 2018-2019: una impresa su quattro di minore dimensione contro una su dieci di quelle grandi non sa rispondere al quesito sulla scelta dei fattori di digitalizzazione come *driver* della crescita dell'impresa e l'11% delle prime contro il 4% delle seconde non crede che questi possano incidere in alcun modo.

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 14

Box 4.12. Fattori di digitalizzazione che possono incidere sul miglioramento della competitività dell'impresa

Le imprese hanno scelto come fattori trainanti tra quelle proposte ai fini della potenziale trasformazione digitale:

1. le **agevolazioni, finanziamenti e incentivi fiscali** 48,5%),
2. **le infrastrutture e le connessioni in banda ultra larga** (30,8%)
3. **lo sviluppo o il consolidamento di competenze tecnologiche aziendali attraverso la formazione degli addetti già presenti nell'impresa** (22,4%).

Quest'ultimo dato sembra confermare la tendenza, già evidenziata in precedenza, proprio dell'aumento della formazione ICT dedicata a tutti gli addetti dell'impresa e non solo a quelli già specializzati.
Le frequenze rilevate in merito alle altre modalità di risposta testate presso il campione di imprese sono state le seguenti:

4. Sviluppo di una **strategia di digitalizzazione dell'impresa** (17,1%)

[48] L'utilizzo di robot e di stampanti 3D rappresentano due indicatori aggiunti nella rilevazione del 2018 rispetto alle precedenti.

5. **Iniziative digitali della Pubblica Amministrazione** (11,5%)
6. Inserimento di **nuove competenze tecnologiche attraverso l'assunzione di personale** (9,7%)
7. **Capacità di 'fare rete' con altre imprese e centri di ricerca per la digitalizzazione** (6,6%)
8. **Altro** (3,8%)

Fonte: https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf p. 15

ALLEGATO 2 - PROGRAMMI DI ALCUNI CORSI DI LAUREA IN AMBITO ICT

1. Corsi di laurea dell'Università di Genova con esami riconducibili all'ambito ICT

2. Cyber Risk Strategy and Governance (Bocconi e Politecnico di Milano)

Box A2.13. Corsi di laurea dell'Università di Genova con esami riconducibili all'ambito ICT[49]

Le materie indicate per ogni corso di laurea sono quelli in cui è riscontrabile una diretta implicazione dell'ICT nei rispettivi programmi.

Ingegneria biomedica

Primo anno
Fondamenti di informatica
Reti logiche

Secondo anno
Comunicazioni elettriche
Algoritmi e programmazione orientata agli oggetti

Terzo anno
Fondamenti di elaborazione dati e segnali biomedici (argomento rilevante per la sua impostazione)
Controlli automatici

Fonte: https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8713.html

Scienze della comunicazione

Primo anno
Tecnologia e linguaggi per le Digital Humanities

Secondo anno
Fondamenti di diritto della comunicazione elettronica (argomento correlato alla Cyber Security)
Comunicazione digitale articolata nei due seguenti insegnamenti:

1. Sistemi operativi e reti di calcolatori (Mod. 1)
2. Tecnologie per il web e per i media digitali (Mod 2)

Terzo anno
Laboratorio di spettacolo, cinema e comunicazione televisiva (correlato alla definizione di contenuti)
Metodi e modelli per la gestione dell'informazione digitale
Immagine e comunicazione

Fonte: https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8752.html

Ingegneria Civile e Ambientale

Disegno e informatica (macro voce di insegnamento)
Rappresentazione dell'ambiente e del territorio
Strumenti GIS

Fonte: https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8715.html

Ingegneria Gestionale[50]

Fondamenti di informatica
Modelli e metodi di ottimizzazione e statistica
Sistemi informativi

Fonte: https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/10716.html

[49] Il Manifesto degli Studi consultato per entrambi i corsi si riferisce all'ultimo Anno Accademico disponibile (2018-2019). Gli esami indicati sono soltanto quelli previsti dai rispettivi programmi e non comprendono:

1. nel caso di Ingegneria Biomedicale i 15 (12+3) CFU a scelta in quanto le materie disponibili non sono sembrate direttamente inerenti l'ambito ICT;
2. nel caso di Scienze della Comunicazione i 12 CFU che possono essere scelti, come da indicazione del Manifesto, tra tutti gli esami attivati da qualsiasi Dipartimento di Unige.

[50] In base al Manifesto degli Studi al momento della consultazione (marzo 2020) risultano attivi solo il 1° e il 2° anno.

Box A2.17. Il corso di laurea in Cyber Risk Strategy and Governance (Bocconi e Politecnico di Milano)

Il corso nasce dalla partnership fra Università Bocconi e Politecnico di Milano e unisce le aree di eccellenza delle due università, manageriale da un lato e tecnica dall'altro, in un programma fortemente interdisciplinare: il Politecnico fornisce una formazione di alto livello in ambito tecnologico, mentre la Bocconi garantisce la preparazione strategica ed economica.

Gli studenti acquisiscono durante il percorso le competenze per valutare, governare e gestire rischi e opportunità relativi all'ambito digitale e dell'innovazione tecnologica.

Obiettivo del corso la preparazione di una nuova categoria di esperti nel campo della cybersecurity, in grado "di intercettare tempestivamente i rischi e prevenirne l'impatto sulle organizzazioni pubbliche e private, cogliendo con efficienza le opportunità di lavoro emergenti".

La durata de percorso è di due anni, viene svolto in inglese ed unisce nozioni tecniche informatiche e metodi analitici con scienze 'sociali' come management, economia, diritto, etica e soft skill. I requisiti in ingresso rimandano a vari background multidisciplinari come informatica, ingegneria, management o economia: i mercati potenziali di sbocco sono rappresentati da aziende, istituzioni finanziarie, società di consulenza ed altre organizzazioni in settori pubblici e privati.

Nello specifico:

- il Cyber Risk Manager si occupa di gestire il rischio informatico a livello organizzativo con l'obiettivo di governarlo progettando e implementando strategie ad hoc.
- Il Data Protection and Security Manager, richiesto dalle normative sulla protezione dei dati in tutto il mondo, si occupa di protezione dei dati, gestione della privacy e conformità per gestire questa tipologia di rischio in particolare.

Informazioni presenti nel sito consultato in data 26 marzo 2020. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a. https://www.unibocconi.it/wps/wcm/connect/Bocconi/SitoPubblico_IT/Albero+di+navigazione/Home/Corsi+di+studio/Lauree+magistrali/Cyber+Risk+Strategy+and+Governance/

ALLEGATO 3 - ESEMPI DI ITS E IFTS LIGURI IN AMBITO ICT

1. **Corso "Tecnico Sistemista Qualificato" - 9° edizione - 2° ciclo" (a cura della fondazione ITS-ICT Accademia Digitale Liguria)**

2. **"Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software" - 8° edizione, 1° e 2° ciclo**

3. **IFTS "Tecnico per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni informatiche IoT per la fabbrica digitale 4.0" (Cisita – La Spezia)**

Esempi di corsi di formazione post diploma su figure ICT

Corso "Tecnico Sistemista Qualificato" - 9° edizione, 2° ciclo"

Con riferimento alla formazione superiore è importante ricordare che fra i vari ITS attivati a livello regionale a cura della Fondazione ITS-ITC Accademia Digitale Liguria[51], ne è previsto uno specifico per ottenere la qualifica di "Tecnico Sistemista Qualificato" (9° edizione, 2° ciclo al 2020). Il corso, che avrebbe dovuto iniziare il 20 marzo 2020 e che avrebbe anche accolto coloro che erano risultati idonei al 1° ciclo ma esclusi per mancanza di posti (fino ad un massimo di 14 posti sui 25 complessivi), presenta le seguenti peculiarità.

1. **Obiettivo**: formare professionisti capaci di analizzare, progettare, sviluppare e gestire sistemi software e hardware a supporto dell'Industria 4.0.
2. **Soggetto organizzatore**: Fondazione Istituto Tecnico Superiore per le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione.
3. **Destinatari**: fino ad un massimo di 25 allievi in possesso del diploma di Istruzione superiore, con preparazione di base di carattere tecnologico e informatico (ECDL) e di lingua inglese (equivalente livello PET essenziale).
4. **Durata del corso**: 2 anni (4 semestri) per un totale di 1.800 ore, di cui il 70% in aula e il 30% di ore di stage in azienda (con l'80% di frequenza obbligatoria per ogni modulo previsto dal corso).
5. **Figura professiona**le **in uscita**: è quella del "Sistemista e Amministratore di reti" una nuova figura professionale in grado di operare integrando diverse tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0, con particolare riferimento alle architetture e ai servizi di Cloud Computing, all'Internet of Things e alla Robotica e Automazione industriale.
6. **Titolo rilasciato:** Il corso permette di conseguire un Titolo di Tecnico Superiore riconosciuto a livello nazionale corrispondente al 5° livello europeo EQF (European Qualifications Framework) con certificazione.

[51] Vedi https://www.its-ict.net/la-fondazione/ per obiettivi e attività; https://www.its-ict.net/soci-its-ict/ per la composizione societaria.

Corso "Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software" - 8° edizione, 1° e 2° ciclo.

Il corso dedicato alla formazione della figura del "Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software" prevedeva, nello specifico, l'obiettivo di formare la figura professionale:

1. in grado di operare integrando diverse tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0, con particolare riferimento alle architetture e ai servizi di Cloud Computing, all'Internet of Things (IoT) e alla Robotica e Automazione Industriale.
2. dotata in particolare di competenze metodologiche, tecniche e progettuali per analizzare, configurare e gestire sistemi integrati hardware/software a supporto dell'Industria 4.0.

Per quanto riguarda il programma (dovendo il corso chiudere pure nel 2020), gli argomenti affrontati sono stati i seguenti:

Box A3. 1. Il programma dell'ITS "Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software" 8 ed., 2° ciclo, svolto nei quattro semestri

1° semestre

1. **Preparazione esami ECDL e PET**: 60 ore in frontale di cui 40 per preparazione esame lingua inglese (livello B1) e 20 per ECDL;
2. **Cultura aziendale, Standard e qualità aziendali, Sicurezza sul lavoro**: 60 ore in frontale così divise:
    a. Sicurezza delle informazioni e privacy: 10 ore in frontale;
    b. Team Working: 24 ore in frontale
    c. Standard e Qualità: 10 ore in frontale;
    d. Sicurezza sul lavoro: 16 ore in frontale;
3. **Soft Skill**: 64 ore in frontale suddivise in sette moduli con i seguenti contenuti:
    a. Gestione del tempo: 8 ore
    b. Gestione dello stress: 8 ore
    c. Orientamento e bilancio delle competenze: 8 ore
    d. Parlare in pubblico: 16 ore
    e. Problem solving: 8 ore
    f. Sviluppo delle capacità relazionali: 8 ore
    g. Team Building e team work: 8 ore
4. **Architettura degli Elaboratori e Sistemi Operativi**: 144 ore divise in cinque moduli con i seguenti contenuti:
    a. Sistemi di elaborazione e sistemi operativi: 60 ore di cui 40 in frontale e 20 di esercitazione;
    b. Access: 24 ore in frontale
    c. Excel: 24 ore in frontale
    d. Power Point: 18 ore in frontale
    e. Word: 18 ore in frontale
5. **Reti e sistemi distribuiti**: 162 ore divise in quattro moduli son i seguenti contenuti:
    a. Telematica e Tecnologie Internet: 40 ore di cui 24 in frontale e 16 di esercitazione;
    b. Reti wireless e Mobile: 32 ore di cui 16 in frontale e 16 di esercitazione;
    c. Cybersecurity: 20 ore di cui 16 in frontale e 4 di esercitazione;
    d. Cisco it essential: 70 ore in frontale;

2° semestre

1. **Algoritmi**: 160 ore divise in due moduli con i seguenti contenuti:
    a. Fondamenti di informatica: 60 ore di cui 30 in frontale e 30 di esercitazione;
    b. Fondamenti di programmazione: 100 ore di cui 50 in frontale e 50 di esercitazione;
2. **Stage**: 320 ore

Totale 1° anno: 910 ore

3° semestre (430 ore)

1. **Inglese tecnico:** 40 ore, interamente frontali, finalizzate a sostenere l'esame per il conseguimento del livello B2/C1;

2. **Programmazione** (286 ore) articolata in:
    a. OOP - Object Oriented Programming: 100 ore totali ripartite in 50 ore frontali e 50 di esercitazione;
    b. Ingegneria del software: 60 ore totali di cui 30 frontali e 30 di esercitazione.
    c. Java base – 56 ore totali di cui 32 frontali e 24 di esercitazione;
    d. Software testing – 70 ore di cui 40 frontali e 30 di esercitazione;
3. **Project Management** - 24 ore interamente frontali;
4. **Applicazioni di IoT industriale** - 80 ore di cui 40 frontali e 40 di esercitazione.

4° semestre (500 ore)

1. Stage aziendale (480 ore)
2. Preparazione all'esame finale (20 ore) divise tra consolidamento competenze e prove di verifica fine corso e Project Work)

Totale secondo anno = 930 ore

Totale biennio = 1.840 ore.

Fonte: https://www.its-ict.net/mobile-and-cloud-computing-2-2/. Nella home page dopo le informazioni sul corso è possibile scaricare il programma in Excel.

IFTS "Tecnico per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni informatiche IoT per la fabbrica digitale 4.0" (Cisita – La Spezia)

Un altro esempio di formazione, approvata da Regione Liguria ma non ancora portata in aula a causa del COvid-19, è rappresentata da un percorso IFTS realizzato e gestito dal CFP Cisita di La Spezia.

Nello specifico si tratta di un percorso finalizzato a formare il "Tecnico per la progettazione e loi sviluppo di applicazioni informatiche IoT per la fabbrica digitale 4.0" (la figura professionale di riferimento è quella del "Programmatore Sviluppatore Software" o "Digital Developer"). La durata complessiva (su 1 anno) è di 1.000 ore divise fra 520 ore di teoria e 480 di pratica. Il corso rilascia ovviamente la qualifica della figura professionale indicata prima.

Il programma prevede 6 moduli con attività miste teorico-pratiche così articolate:

A3.2. Programma del percorso IFTS "Tecnico per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni informatiche IoT per la fabbrica digitale 4.0" (Cisita – La Spezia)

Modulo 1: L'impresa e il suo funzionamento - 40 ore

- **a)** Il sistema impresa
- **b)** Organizzazione aziendale
- **c)** Comportamenti organizzativi aziendali – soft skill
- **d)** Sicurezza sui luoghi di lavoro

Modulo 2: Networking e amministrazione di sistema - 64 ore

- **a)** Fondamenti del networking, tipologia di reti e protocolli TCP/IP
- **b)** Reti geografiche, VPN, tipologie possibili di connessioni dati
- **c)** Configurazione computer e dispositivi collegati in rete
- **d)** Gestione di una rete locale, Routing statico, Port Forwarding, NAT, PAT, DMZ
- **e)** Sistemi operativi
- **f)** Servizi Web

Modulo 3: Gestione "Microservizi-Container" e Cloud - 36 ore

- **a)** Le applicazioni tramite Microservizi-Container
- **b)** Docker
- **c)** I Servizi 'Cloud'

Modulo 4: Sviluppo Applicazioni SW per l'Industria - 220 ore

- **a)** Programmazione Object Oriented
- **b)** Applicazione Windows – Visual Studio - .NET –C# - Python
- **c)** Programmazione Java
- **d)** Applicazioni Web – Javascript – Jquery – Json
- **e)** Struttura DBMS relazionali Cloud SQL – NOSQL

Modulo 5: Sviluppo e Prototipazione Sistemi SW/HD IoT - 100 ore

- **a)** Gestione Fabbrica Integrata
- **b)** Automazione Industriale: Sistemi IoT – Attuatori e Sensoristica
- **c)** Prototipazione rapida – Laboratorio Virtual Prototyping

Modulo 6: Sistemi ERP e Fabbrica Digitale - 60 ore

- **a)** I processi produttivi aziendali e la gestione della produzione

b) Collegamenti sistemi ERP e Sistemi MES

Totale Parte teorico-pratica d'aula: **520 ore**

Modulo Tirocinio curriculare/ Stage aziendale: **480 ore**

Totale percorso IFTS = **1.000 ore**

Fonte: documentazione ufficiale trasmessa da CISITA a Regione Liguria per l'approvazione del corso e dalla stessa Regione approvata. La documentazione è stata gentilmente resa disponibile ai fini dell'inserimento nel rapporto anche se il corso non è ancora stato avviato

ALLEGATO 4 - ESEMPI DI CORSI ‘ITS’ E CORSI DI FORMAZIONE ICT (REGIONE PIEMONTE)

1. Corsi ITC organizzati da soggetti formativi (Enaip –Engim)

2. Corsi organizzati dalla Fondazione ITS-ICT Piemonte

Corsi ICT proposti da Enaip Piemonte per il 2020

1. **ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE (OBI) FOUNDATION SUITE 12G ESSENTIALS**[52]

Un corso di 200 ore che forma la figura professionale del Data Scientist (junior), ovvero colui che si occupa di sicurezza dei dati, sia dal punto di vista informatico che giuridico. Certificazione rilasciata: Oracle.

2. **DATA SCIENCE AND BIG DATA ANALYTICS**[53]

Un corso di 200 ore per formare Data Scientist (junior), coloro che si occupano di tecnologie per il trattamento dei big data e di tecniche di modellazione dei dati. Certificazione rilasciata: EMC.

3. **ANDROID APPLICATION DEVELOPMENT PER SPECIALISTI**[54]

Un corso di 100 ore, che forma il Mobile Developer (junior), ovvero la figura professionale che si occupa di sviluppare applicazioni per dispositivi mobili di ultima generazione. Certificazione rilasciata: Android ATC.

4. **JAVA STANDARD EDITION PER SPECIALISTI**[55]

Un corso di 80 ore, che forma programmatori in grado di sviluppare pacchetti software attraverso tecnologie web oriented. Certificazione rilasciata: Oracle.

5. **DEVELOPING WEB APPLICATIONS IN JAVA PER SPECIALISTI**[56]

Un corso di 80 ore, che forma Web Developer (junior) sulle tecniche di programmazione web interazione con DBMS Oracle. Certificazione rilasciata: Oracle.

Requisiti richiesti:

- Età fra i 18-29 anni
- Non essere in stage o risultare assunto in azienda
- Non dvi essere iscritto all'Università o ad altri percorsi formativi
- essere residente in Italia
- Possedere una base di informatica buona.

Selezione in ingresso: Prevista per ogni corso
Costo: gratuito

[52] https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 1-4
[53] https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 5-8
[54] https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 8-11
[55] https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 12-15
[56] https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 15-19
Tutti I link sono stati consultati il 07 aprile 2020.

Engim sede di Torino (CFP accreditato presso Regione Piemonte per formazione, orientamento e servizi al lavoro)

Corso IFTS della Software Application Academy[57]

PROGRAMMA DEL CORSO

- Basi di Dati (linguaggio SQL)
- Ingegneria del software e metodi agile
- Sviluppo Applicazioni Web (HTML, Angular 8 eTypescript, React)
- Sviluppo Applicazioni Server (Java e Spring)
- Comunicazione e abilità relazionali
- Sicurezza sul lavoro

ALTRE INFORMAZIONI
Durata: 800 ore di cui 400 in azienda con contratto di apprendistato di primo livello.
Costo: gratuito
Certificazione finale: Attestato di specializzazione tecnica superiore
Requisiti di ammissione

- Disoccupati maggiorenni in possesso almeno del diploma di scuola secondaria superiore.
- Età fino a 24 anni
- Costituisce priorità il possesso di ISEE <25.000 €
- Costituisce priorità essere residenti in Provincia di Torino.

Selezione iniziale: prevista in forma di test e colloquio motivazionale, per valutare le competenze iniziali.

[57] Il corso, dichiarato in fase di riconoscimento da parte della Regione Piemonte, avrebbe dovuto iniziare a maggio 2020. Al momento non vengono fornite ulteriori indicazioni su un suo rinvio e/o annullamento.
http://www.engimtorino.net/software-application-academy/ Consultato il 07 aprile 2020

Corsi organizzati dalla Fondazione ITS-ICT Piemonte

Corso ICT Web mobile app developer
Il corso specializza nello sviluppo di mobile app e web-app, permettendo di acquisire tutte le competenze tecniche necessarie alla realizzazione di un prodotto completo. Particolare attenzione viene data alla componente di sviluppo front-end e a tutte le fasi connesse alla realizzazione di un prodotto in ambito mobile e web[58]

Corso ICT Security Specialist
Il corso prepara alla gestione della sicurezza di reti e di sistemi informatici. Al suo interno vengono affrontati i principali standard di sicurezza, la loro implementazione e le modalità di valutazione degli elementi di vulnerabilità di una rete. Il corso permette inoltre di acquisire competenze nelle tematiche di protezione dei dati, secondo le linee guida ISO e la regolamentazione del GDPR, oltre che nella correlata alla sicurezza nell'Industria 4.0 diventando di fatto un esperto ICT[59].

Corso ICT Cloud Services, Big-data e IoT
Il corso ha lo scopo di fornire un background completo sul mondo relativo al cloud computing, i servizi disponibili, i possibili scenari e contesti legati ai big data ed ai dispositivi IoT che è possibile gestire sfruttando le potenzialità del cloud.
Il percorso è stato progettato con la finalità di trasmettere le competenze necessarie per la comprensione delle diverse architetture software sulla base dello scenario da affrontare, lo sviluppo di soluzioni cloud per la gestione di grandi quantitativi di dati e la relativa analisi, la creazione, gestione e monitoraggio dei servizi cloud sulle diverse piattaforme disponibili, l'utilizzo dei servizi cloud per comunicare, dialogare ed interagire con dispositivi IoT.[60]

Corso ICT Backend System Integrator
Il corso fornisce competenze nello sviluppo e nell'integrazione di applicazioni e componenti backend, imparando a comprendere le architetture software, ad integrare i servizi e a realizzare componenti backend. Durante il suo svolgimento l'allievo imparerà a progettare e realizzare l'infrastruttura di un'applicazione software e a integrarla con l'ecosistema di servizi esterni. Durante il laboratorio interdisciplinare sperimenterà l'esperienza del lavoro in team, collaborando con studenti provenienti da altri percorsi[61].

Corso ICT Digital Strategist
Il corso per "Digital Strategist" è finalizzato alla costruzione di una professionalità in grado di operare, gestire e ottimizzare, oltre che ideare e pianificare un progetto di Digital Marketing. Verranno affrontate tematiche di tipo tecnico, in grado di mettere lo studente nella condizione di accedere ed utilizzare gli strumenti oggi disponibili in una qualsiasi attività collegata direttamente o indirettamente al web, ai social media o, più in generale, al marketing sviluppato in ambito digitale[62.]

ALTRE INFORMAZIONI
Durata 1800 ore (1200 ore in aula e 600 ore di stage in azienda).
Selezione: sono previste **prove** in base ai posti disponibili.
Titolo di studio in entrata: diploma quinquennale di scuola secondaria di 2° grado.
Altri requisiti: gli allievi devono risiedere in Italia; è prevista una priorità di accesso per i richiedenti al di sotto dei 35 anni d'età.

---

[58] Il programma del corso dettagliato è disponibile al seguente link: https://www.its-ictpiemonte.it/courses/web-mobile-app-developer/. Sito consultato il 07 aprile 2020.
[59] Il programma del corso dettagliato è disponibile al seguente link: https://www.its-ictpiemonte.it/courses/ict-security-specialist/. Sito consultato il 07 aprile 2020.
[60] Il programma del corso dettagliato è disponibile al seguente link:https://www.its-ictpiemonte.it/courses/cloud-services-big-data-iot/. Sito consultato il 07 aprile 2020.
[61] Il programma del corso dettagliato è disponibile al seguente link: https://www.its-ictpiemonte.it/courses/backend-system-integrator/. Sito consultato il 07 aprile 2020.
[62] Il programma del corso dettagliato è disponibile al seguente link: https://www.its-ictpiemonte.it/courses/digital-strategist/. Sito consultato il 07 aprile 2020.

ALLEGATO 5 - ESEMPI DI CORSI ‘ITS’ E ‘IFTS’ IN AMBITO ICT (REGIONE LOMBARDIA)

1. ITS Network, Visualisation and Cloud Specialist
2. ITS Smart Manufacturing Specialist
3. Corso IFTS Developer

Lombardia – Istituto Superiore Angelo Rizzoli – Milano

A5.1. ITS Network, Visualisation and Cloud Specialist[63]

DESCRIZIONE SINTETICA

Il corso ITS Network, Virtualization and Cloud Specialist insegna a implementare e gestire reti e data center in modo da garantirne la sicurezza e la compatibilità e la scalabilità su servizi per il *cloud computing*, collaborando nella migrazione da un sistema tradizionale ad uno virtualizzato.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

Il corso prepara Sistemisti Junior con capacità di *System e Network Administration* e di installazione e gestione di *datacenter* virtualizzati, containerizzati e orchestrati. Il tecnico ITS Network, Virtualization and Cloud Specialist possiede competenze e abilità necessarie ad amministrare i sistemi informativi, monitorandoli e gestendo eventuali problemi, implementare e gestire un *datacenter* virtualizzato, containerizzato e orchestrato anche con servizi di cloud computing, collaborando nella migrazione da un sistema tradizionale ad uno virtualizzato. Amministra sistemi informativi *client-server*, identificando e risolvendo problemi di primo livello; diagnostica problemi di secondo e terzo livello – richiedendo l'intervento degli specialisti senior – sapendo effettuare attività di prevenzione, monitoraggio e risoluzione problemi all'interno dell'infrastruttura esistente. Implementa e gestisce un'infrastruttura *datacenter* virtualizzata e scalabile in grado di ospitare servizi per il *cloud computing*.
Gestisce l'integrazione fra containerizzazione e orchestrazione; utilizza, configura e manutiene software evoluti per la gestione di tali infrastrutture virtuali; utilizza tecnologie e strumenti di *scripting*, sviluppo di database e RDBMS.
Opera nel rispetto delle normative inerenti la sicurezza e la *compliance*, applicando le *best practice* relative alla protezione dell'ambiente e dei dati. È in grado di partecipare attivamente al processo di migrazione da un'infrastruttura tradizionale basata su apparati ed *appliance* fisici ad un'infrastruttura virtualizzata e scalabile.

REQUISITI D'ACCESSO

- Diploma di Istruzione secondaria superiore (ambiti preferenziali: informatica e telecomunicazioni, liceo scientifico tecnologico)
- Competenze avanzate di lingua Inglese, software operativi (ECDL), informatica di base.

DURATA

Il percorso formativo prevede una durata di 2 anni, suddivisa in 4 semestri. È organizzato in 1.000 ore di formazione ogni anno, per un totale di 2.000 ore così suddivise:

- 1.200 ore di formazione d'aula e di laboratorio
- 800 ore di tirocinio/stage

Corso a pagamento (€. 1.000/anno fatte salve possibili esenzioni, anche se non indicato si suppone in base all'ISEE)

[63] https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-its-network-virtualization-and-cloud-specialist/ Consultato il 07 aprile 2020.

A5.2. ITS Smart Manufacturing Specialist[64]

DESCRIZIONE

Il Tecnico Superiore Smart Manufacturing Specialist (figura strategica nel processo di trasformazione in senso digitale dei settori industriali, meglio noto come Smart Manufacturing o Industria 4.0) utilizza, in modo congiunto, tecnologie capaci di aumentare l'interconnessione e la cooperazione delle risorse (asset fisici, persone ed informazioni) usate nei processi operativi, è in grado di comprendere le logiche dei processi digitalizzati e supportarne la fase di realizzazione.

Inoltre è capace di intercettare e gestire la richiesta di "dati", Cloud e di Industrial IoT in ambito industriale.

Si interfaccia e opera con le varie strutture aziendali, in posizione 'cross' tra ICT, produzione, direzione, R&D, marketing ecc., supporta le attività digitali di produzione in ambito industriale.

Identifica le caratteristiche di funzionamento delle risorse tecnologiche e rileva costantemente in termini di posizione e stato gli impianti, le macchine, le risorse umane, le merci e i materiali, dotati di sensori, generando dati a fini operativi e strategici.

Raccoglie, rende leggibili e analizza tutti i dati, anche in remoto e in tempo reale, per migliorare la capacità produttiva, l'efficienza energetica, la sicurezza, la qualità e la continuità operativa.

Favorisce l'introduzione di tecnologie collaborative e nuove interfacce uomo-macchina affinché gli operatori siano facilitati nelle loro mansioni operative;

Favorisce la connessione della fabbrica con il resto del sistema logistico-produttivo e ai clienti, e i dati relativi all'utilizzo dei prodotti siano raccolti per facilitare l'assistenza post-vendita, lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi, oltre che per abilitare nuovi modelli di business.

SBOCCHI LAVORATIVI

- Smart Lifecycle, gestione del ciclo di vita del prodotto
- Smart Supply Chain, gestione integrata dei flussi fisici (vendite, scorte, canali distributivi, ecc.)
- Smart Factory, che include i processi fondamentali della manifattura (produzione, logistica, sicurezza)

REQUISITI D'ACCESSO

- Diploma di istruzione secondaria superiore
- Competenze di Lingua Inglese, logica-matematica, informatica di base

DURATA DEL CORSO

Il percorso formativo prevede una durata di 2 anni, suddivisa in 4 semestri. È organizzato in 1.000 ore di formazione ogni anno, per un totale di 2.000 ore così suddivise:

- 1.200 ore di formazione d'aula e di laboratorio
- 800 ore di tirocinio/stage

COSTO DEL CORSO

Per frequentare il costo è necessario pagare una quota di € 1.000/anno. Sono previste esenzioni in base al reddito o al merito.

[64] https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-its-smart-manufacturing-specialist/

A5.3.Corso IFTS Developer[65]

DESCRIZIONE SINTETICA

Il corso IFTS Developer è il primo passo della tua carriera di sviluppatore. Un percorso per imparare i linguaggi di programmazione Java, la programmazione Android e per il web. Con le conoscenze acquisite potrai contribuire allo sviluppo di nuovi applicativi e lavorare alle attività di collaudo, gestione e assistenza.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

Il programmatore java, android e web opera e collabora nelle attività di analisi e progettazione, manutenzione evolutiva e collaudo delle soluzioni software, sulla base delle specifiche individuate utilizzando le metodologie più appropriate; contribuisce alle fasi di sviluppo, individuando gli strumenti più opportuni alla realizzazione delle applicazioni software. Lo specialista conosce il linguaggio di programmazione Java, la programmazione per Android e per il Web. La figura professionale è completata da competenze sugli aspetti di IoT (Internet of Things) che sono eterogenee e spaziano dalla conoscenza del dominio di applicazione, alla conoscenza delle architetture internet, dalla realizzazione di sensori hardware alla capacità di analizzare i dati da essi prodotti e caratterizzano il contesto dell'Industria 4.0.

Il Tecnico per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni informatiche partecipa alle attività di pianificazione e progettazione del software di base ed applicativo; interviene nelle fasi di individuazione e selezione degli strumenti e delle metodologie per la conduzione delle attività di analisi, progettazione e sviluppo del software; contribuisce alle fasi di sviluppo del software applicativo, anche utilizzando metodologie volte all'integrazione per componenti software; collabora nelle operazioni di installazione e configurazione del software realizzato; partecipa alle attività di collaudo, gestione tecnica, manutenzione e assistenza del software realizzato.

SBOCCHI LAVORATIVI

- Software house
- Aziende e società di consulenza
- Agenzie di comunicazione

REQUISITI D'ACCESSO

- Diploma di istruzione secondaria superiore
- Competenze di Lingua Inglese, logica-matematica, informatica di base
- Limite d'età: 29 anni

DURATA DEL CORSO

Il percorso formativo prevede una durata di un anno. È organizzato in 1.000 ore di formazione, così suddivise:

- 564 ore di teoria ed esercitazioni pratiche
- 436 ore di alternanza e stage

FREQUENZA

Obbligatoria del 75% del monte ore. La mancanza di questo requisito non dà diritto all'attestato rilasciato dalla Regione Lombardia. Ai partecipanti verranno forniti gratuitamente libri e dispense.
Costo: gratuito.

IFTS Developer in apprendistato

DESCRIZIONE

Il corso IFTS Developer (Programmazione JAVA, ANDROID E WEB per Industria 4.0) prevede l'attivazione di un contratto di apprendistato di I livello, con una grande azienda del settore ICT, sin dal primo giorno di scuola.
L'apprendistato di I livello è un contratto di lavoro a tempo indeterminato e, finito l'anno di corso con l'acquisizione del certificato di specializzazione tecnica, si trasformerà automaticamente in un contratto di lavoro stabile in azienda. In questo modo abbiamo aggiunto alle lezioni teoriche in aula il vantaggio di applicare da subito quanto imparato, acquisendo già un contratto di lavoro ancor prima di terminare gli studi e percependo anche uno stipendio.

[65] https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-ifts-developer/ Consultato il 07 aprile 2020.

REQUISITI D'ACCESSO

- Qualifica professionale
- Diploma professionale
- Diploma di istruzione secondaria superiore
- Certificato di specializzazione tecnica superiore (IFTS)
- Frequenza del corso annuale integrativo per l'accesso all'esame di Stato
- Competenze di lingua inglese, logica-matematica, informatica di base

REQUISITI DI ETÀ

Da 15 a 25 anni

DURATA DEL CORSO

Il percorso formativo prevede una durata di un anno, organizzato in 1.000 ore di formazione (500 ore di aula/laboratorio e 500 ore di formazione interna in azienda).

I partecipanti al corso saranno assunti fin dal primo giorno e quindi, per tutte le ore previste dal periodo di contratto ed eccedenti le 1000 ore di formazione, saranno impiegati come lavoratori dall'azienda.

COSTO

Gratuito.

ALLEGATO 6 - ESEMPI DI CORSI 'ITS' E CORSI DI FORMAZIONE ICT (REGIONE EMILIA ROMAGNA)

1. **La Regione Emilia Romagna e i corsi di formazione per sole donne in ambito informatico**

2. **ITS per la programmazione di sistemi software a supporto dell'Industria 4.0 (Modena)**

3. **ITS per lo sviluppo di sistemi software ICT (Forlì Cesena)**

La Regione Emilia Romagna e i corsi di formazione per sole donne in ambito informatico

A novembre 2019 la Regione Emilia Romagna ha varato la DGR n° 2279, che prevedeva la possibilità per i soggetti accreditati[66] di realizzare delle azioni formative che sostenessero le donne ad integrare i propri percorsi di istruzione pregressi con conoscenze e competenze connesse ai processi di digitalizzazione, in modo da rendere i loro curricula più completi e, soprattutto, più spendibili.
Le donne dovevano essere in possesso di una qualifica o di un diploma professionale o di un titolo di istruzione secondaria superiore o di un titolo universitario ed il rafforzamento curriculare doveva supportare il loro inserimento, reinserimento e permanenza qualificata nel mercato del lavoro, in particolare nei percorsi individuali di mobilità lavorativa.

Nello specifico i progetti dovevano:

- "essere definiti in funzione dei pregressi percorsi di studio prevedendo l'individuazione dei criteri di accesso in funzione dei livelli di istruzione qualificazione e/o in funzione delle tipologie ed aree dei percorsi formativi;
- essere riconducibili alle macro-aree di competenza - Elaborazione delle informazioni, Creazione di Contenuti, Comunicazione, Risoluzione di problemi, Sicurezza declinate in funzione dei livelli di autonomia attesi;
- avere durate diverse in funzione dei differenti livelli di competenza in ingresso e dei livelli di competenze attesi in esito e, nello specifico, avere una durata compresa tra 40 e le 120 ore ed essere fruibili anche costruendo percorsi individuali della durata massima di 300 ore;
- essere realizzati ricorrendo alle diverse metodologie didattiche e di apprendimento e non dovranno prevedere la formazione in contesti lavorativi (stage) o attività e-learning."[67]

Con la DGR 254 del 30 marzo 2020 sono stati diffusi i risultati della valutazione relativa a progetti proposti dai soggetti ammessi: per ogni Azione (in totale nove, ognuna coincidente con uno degli ambiti territoriali in cui la regione è ripartita, fra Città Metropolitana e province) sono stati approvati due operazioni, per un totale quindi di diciotto, che permetteranno di portare in aula 273 donne purché dotate dei requisiti previsti dal precedente elenco.

[66] Si fa riferimento agli organismi già accreditati per l'ambito della "Formazione continua e permanente" ai sensi della normativa regionale vigente o che abbiano presentato domanda di accreditamento per tale ambito al momento della presentazione dell'operazione.
[67] file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/Testo_delibera_GPG20192335.pdf p. 26. Consultato il 07 aprile 2020.

A6.1. ITS per la programmazione di sistemi software a supporto dell'Industria 4.0 (termine: luglio 2019) – ITS Modena

DESCRIZIONE

Questa figura professionale deve avere competenze tecniche e progettuali per analizzare, progettare e sviluppare sistemi software. Deve conoscere e saper gestire le fasi del processo di lavoro: raccolta requisiti (relazione e brief con il cliente), redazione del documento di analisi funzionale, programmazione (Java, Python, C#, HTLM5, Php), testing e rilascio. Si deve avvalere di tecniche e metodologie per l'installazione, supervisione e manutenzione di tali applicazioni con riferimento anche all'integrazione sistemica, alla gestione di reti, all'attuazione di aggiornamenti e ampliamenti, al supporto agli utenti. Deve conoscere le basi del networking ed è in grado di implementare la sicurezza delle applicazioni e la protezione dei dati. Deve essere in grado di analizzare e interpretare dati provenienti da fonti diverse e con vari formati. Deve saper interrogare e gestire basi dati anche di grandi dimensioni e basate su logiche non tradizionali (NO SQL).

REQUISITI D'ACCESSO

Possono richiedere l'ammissione alle prove di selezione giovani e adulti in possesso di Diploma di Istruzione Secondaria Superiore. La selezione dei candidati sarà effettuata per titoli (max 15 punti) ed esami (prova scritta = max 35 punti e colloquio max 50 punti.) e saranno ritenuti idonei i candidati con minimo 60 punti su 100. La graduatoria avrà valore fino alla totale copertura dei posti disponibili e, in caso di parità, sarà data priorità al soggetto di età più giovane.

DURATA E STAGE

Il percorso formativo ha la durata di due anni. L'attività didattica, suddivisa in quattro semestri, si articola in complessive 2000 ore di cui il 40% dedicato all'esperienza di stage nelle imprese del settore di riferimento (quindi per 500 ore). La frequenza è obbligatoria per almeno l'80% delle ore complessive.

CERTIFICAZIONI FINALI

Le attività didattiche alternano lezioni frontali, laboratori, esercitazioni pratiche, lavori di gruppo, project work, visite guidate, stage aziendali. I contenuti didattici di questo percorso consentono di ottenere il **certificato CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician)**, che è alla base di tutte le certificazioni industriali Cisco.

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Aziende software, agenzie web, agenzie di comunicazione e imprese di qualsivoglia settore che realizzano internamente la funzione di sviluppo di sistemi software.

PIANO DI STUDI: PRIMO ANNO

CONOSCENZE GENERALI E LINGUA STRANIERA

Inglese e inglese tecnico di settore
Lavoro in team
Il mercato del lavoro: sicurezza, qualità e normativa di riferimento
La cultura d'impresa

SISTEMI E NETWORKING

Architetture e Sistemi Operativi
Networking
La sicurezza dei sistemi informatici

PROGRAMMAZIONE

Ciclo di sviluppo dei sistemi software: concetti processi strumenti
Programmazione imperativa e procedurale
Programmazione ad oggetti
Sviluppo di applicazioni Windows in ambiente Visual Studio C#
Applicazioni web in ambiente Open Source e in ambiente Asp.NET C#

DATABASE

Tecnologie di acceso ai dati
Sistemi di basi di dati

PIANO DI STUDI: SECONDO ANNO

CONOSCENZE GENERALI E LINGUA STRANIERA

Inglese e inglese tecnico di settore
Lavorare in team
Strumenti di analisi e gestione dei contenuti sul web
Il mercato del lavoro: sicurezza, qualità e normativa di riferimento
La cultura d'impresa

SISTEMI E NETWORKING

Architetture e Sistemi Operativi
La sicurezza dei sistemi informatici

PROGRAMMAZIONE

Ciclo di sviluppo dei sistemi software: concetti processi strumenti
Programmazione imperativa e procedurale
Programmazione ad oggetti
Sviluppo di applicazioni Windows in ambiente Visual Studio C#
Applicazioni web in ambiente Open Source e in ambiente Asp.NET C#
Programmazione di sistemi IoT (Internet of Things) e sistemi embedded
Programmazione di applicazioni mobile

DATABASE

Sistemi di basi di dati

Fonte: https://www.fitstic.it/it/b/154/tecnicosuperioreperlosvilupposoftwarecontecnologiesmarteiot

A6.2. ITS per lo sviluppo di sistemi software ICT - Forlì Cesena

DESCRIZIONE

Questa figura professionale deve avere competenze tecniche e progettuali per analizzare, progettare e sviluppare sistemi software. Deve conosce e saper gestire le fasi del processo di lavoro: raccolta requisiti (relazione e brief con il cliente), redazione del documento di analisi funzionale, programmazione (tra i linguaggi principali: C#, HTLM5, XML, CSS, Php, Javascript, .NET, Java, Python, SQL), testing e rilascio. Deve conoscere i sistemi di rete e di virtualizzazione. Pertanto si deve avvalere di tecniche e metodologie per l'installazione, supervisione e manutenzione di tali applicazioni con riferimento anche all'integrazione sistemica, alla gestione di reti, all'attuazione di aggiornamenti e ampliamenti, al supporto agli utenti.

REQUISITI D'ACCESSO

Possono richiedere l'ammissione alle prove di selezione giovani e adulti in possesso di Diploma di Istruzione Secondaria Superiore. La selezione dei candidati sarà effettuata per titoli (max 15 punti) ed esami (prova scritta = max 35 punti e colloquio max 50 punti.) e saranno ritenuti idonei i candidati con minimo 60 punti su 100. La graduatoria avrà valore fino alla totale copertura dei posti disponibili e, in caso di parità, sarà data priorità al soggetto di età più giovane.

DURATA E STAGE

Il percorso formativo ha la durata di due anni. L'attività didattica, suddivisa in quattro semestri, si articola in complessive 2000 ore di cui il 40% dedicato all'esperienza di stage nelle imprese del settore di riferimento (quindi per 500 ore). La frequenza è obbligatoria per almeno l'80% delle ore complessive.

CERTIFICAZIONI FINALI

Le attività didattiche alternano lezioni frontali, laboratori, esercitazioni pratiche, lavori di gruppo, project work, visite guidate, stage aziendali. I contenuti didattici di questo percorso consentono di ottenere il certificato**CCENT (Cisco Certified Entry Networking Technician**), che è alla base di tutte le certificazioni industriali Cisco.

SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Aziende software, agenzie web, agenzie di comunicazione e imprese di qualsivoglia settore (anche le PA) che realizzano internamente la funzione di sviluppo e gestione di sistemi software. CERTIFICAZIONI FINALI

PIANO DI STUDI: PRIMO ANNO

AMBITO LINGUISTICO, COMUNICATIVO, RELAZIONALE

Lingua inglese e inglese tecnico di settore
Lavorare in team

AMBITO GIURIDICO ED ECONOMICO

Il sistema integrato di qualità sicurezza e ambiente

AMBITO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE

La relazione con il cliente

AMBITO TECNICO PROFESSIONALE

SISTEMI - NETWORKING - RETI

Sistemi informatici
Reti geografiche
Networking Routing e Switching

PROGRAMMAZIONE

Logica di programmazione
Principi di Object Oriented Programming
Programmazione in Python
Programmazione in C#
Asp.net C#
Programmazione web lato client
Programmazione web lato server

DATABASE

Tecnologie di accesso ai dati
Sistemi di basi di dati

PIANO DI STUDI SECONDO ANNO

AMBITO LINGUISTICO, COMUNICATIVO, RELAZIONALE

Lingua inglese e inglese tecnico di settore
Lavorare in team

AMBITO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO

Strumenti di web analytics

AMBITO GIURIDICO ED ECONOMICO

Il sistema integrato di qualità sicurezza e ambiente
Il mercato del lavoro

AMBITO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE

La relazione con il cliente
Project management

AMBITO TECNICO PROFESSIONALE
SICUREZZA

La sicurezza dei sistemi informatici

PROGRAMMAZIONE

Ciclo di sviluppo dei sistemi software
Programmazione in Java
Programmazione web services
Programmazione web lato client
Programmazione web lato server
Programmazione IoT (Internet of Things) e sistemi Embedded
Programmazione di applicazioni mobile

DATABASE
Sistemi di basi di dati

Fonte: file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/ITS_FITSTIC_2017-18_CESENA%20(1).pdf

Bibliografia

ACEMOGLU D., AUTOR D.
2010 Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings, *Working Paper n. 16082*, Cambridge: National Bureau of Economic Research.

AGID, AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE
2018 Competenze digitali, AGID, Roma

ARTHUR W.B.
2009 *The Nature of Technology. What It Is and How it Evolves*, New York: The Free Press; 2011 ed. it. *La natura della tecnologia. Che cos'è e come evolve*, Torino: Codice edizioni.

BELTRAMETTI L., GUARNACCI N., INTINI N., LA FORGIA C.
2017 *La fabbrica connessa. La fabbrica italiana (attra)verso industria 4.0*, Milano: Guerini.

BESSEN J.
2015 *Learning by Doing. The Real Connection Between Innovation, Wages and Wealth*, New Haven e Londra: Yale University Press.

BRESNAHAN T.F., BRYNJOLFSSON E., HITT L.M.
2002 Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence, *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1): 339–376.

BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A.
2014 *The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: WW Norton & Co.; 2017 ed. it. *La nuova rivoluzione delle macchine*, Milano: Feltrinelli.

BRYNJOLFSSON E., MCELHERAN K.
2016 The rapid adoption of data-driven decision-making, *American Economic Review*, 106(5): 133–139.

GUBITTA P.
2018 I lavori ibridi e la gestione del lavoro, *Economia e società regionale*, 1: 70-82.

HARDY W., KEISTER R., LEWANDOWSKI P.
2018 Educational upgrading, structural change and the task composition of jobs in Europe, *Economics of Transition*, 26(2): 201–231.

HEAD S.
2014 *Mindless. Why Smarter Machines are Making Dumber Humans*, New York: Basic Books.

KAPLAN J.
2015 *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*, Yale: Yale University Press; 2016 ed. it. *Le persone non servono*, Roma: Luiss University Press.

MAGGI B., MASINO G. (A CURA DI)
2004 *Imprese in cambiamento*, Bologna: Bononia University Press.

MAGONE A., MAZALI T.
2016 *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Milano: Guerini.

MASINO G.
2000 *Nuove tecnologie e azione organizzativa*, Torino: Isedi.
2005 *Le imprese oltre il fordismo. Retorica, illusioni, realtà*, Roma: Carocci.

MASINO G., MAGGI B.
2013 *Storie di imprese*, Bologna: TAO Digital Library.

NELSON R.R., WINTER S.G.
1977 In search of a useful theory of innovation, *Research Policy*, 6(1): 36–76.

SHAPIRO C., VARIAN H.R.
1998 *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard University School Press, Boston, Mass; 1999 ed. it. *Information rules. Le regole dell'economia dell'informazione*, Milano: Etas.

Sitografia

1. **Condizioni da valutare prima di procedere alla Digital Transformation**
https://www.digital-coach.it/blog/case-histories/digital-transformation/

2. **Big Data Analitics**
https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/big-data-analytics-business-intelligence

3. **Elenco di tutte le voci professionali correlate alle singole unità professionali CP2011**
https://www.istat.it/it/files/2013/07/la_classificazione_delle_professioni.pdf p. 373 ss.

4. **"Analisti di software" CP2011**
http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=2.1.1.4&codice_3=2.1.1&codice_2=2.1&codice_1=2

5. **"Progettisti e amministratori di sistemi" CP2011**
http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=2.1.1.5&codice_3=2.1.1&codice_2=2.1&codice_1=2

6. **"Tecnici programmatori" CP2011**
http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_3=3.1.2&codice_2=3.1&codice_1=3

7. **"Installatori, manutentori e riparatori di apparecchiature informatiche" CP2011**
http://professioni.istat.it/sistemainformativoprofessioni/cp2011/index.php?codice_4=6.2.4.6&codice_3=6.2.4&codice_2=6.2&codice_1=6

8. **Scheda "Computer Programmer" del Bureau of Labor Statistics – Occupational Outlook Handbook**
https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/computer-programmers.htm

9. **Scheda "Software developers" del Bureau of Labor Statistics – Occupational Outlook Handbook**
https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/software-developers.htm

10. **Differenza fra programmatore e sviluppatore**
https://www.university2business.it/2018/07/27/sviluppatore-e-programmatore-che-differenza-ce/

11. **ISTAT ICT Famiglie e imprese**
https://www.istat.it/it/files//2019/01/Report-ICT-cittadini-e-imprese_2018_PC.pdf (pp. 2-6, 7, 12-15)

12. **Tavole statistiche ISTAT Famiglie, imprese e ICT**
https://www.istat.it/it/archivio/236920 (Le tavole sono scaricabili da questo sito)

13. **Manifesto degli studi – Corso di Ingegneria Biomedica – Università di Genova**
https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8713.html

14. **Manifesto degli studi – Scienze della Comunicazione – Università di Genova**
https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8752.html

15. **Manifesto degli studi – Ingegneria Civile e Ambientale – Università di Genova**
https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/8715.html

16. **Manifesto degli studi – Ingegneria Gestionale – Università di Genova**
https://servizionline.unige.it/unige/stampa_manifesto/MF/2019/10716.html

17. **Il corso di laurea in Cyber Risk Strategy and Governance (Bocconi e Politecnico di Milano)**
https://www.unibocconi.it/wps/wcm/connect/Bocconi/SitoPubblico_IT/Albero+di+navigazione/Home/Corsi+di+studio/Lauree+magistrali/Cyber+Risk+Strategy+and+Governance/

18. **Il programma dell'ITS "Tecnico Superiore per i Metodi e le Tecnologie per la gestione di Sistemi Software" 8 ed., 2° ciclo, svolto nei quattro semestri**
https://www.its-ict.net/mobile-and-cloud-computing-2-2/

19. **ICT ENAIP 2020 - Corso "ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE (OBI) FOUNDATION SUITE 12G ESSENTIALS"**
https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 1-4

20. **ICT ENAIP 2020 – Corso "DATA SCIENCE AND BIG DATA ANALYTICS"**
https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 5-8

21. **ICT ENAIP 2020 – Corso "ANDROID APPLICATION DEVELOPMENT PER SPECIALISTI"**
https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 8-11

22. **ICT ENAIP 2020 – Corso "JAVA STANDARD EDITION PER SPECIALISTI"**
https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 12-15

23. **ICT ENAIP 2020 – Corso "DEVELOPING WEB APPLICATIONS IN JAVA PER SPECIALISTI"**
https://www.enaip.piemonte.it/files/Modules/Notizie/www.enaip.piemonte.it/it/232_schedecorsi.pdf pp. 15-19

24. **CPF ENGIM sede di TORINO - Corso IFTS della Software Application Academy**
http://www.engimtorino.net/software-application-academy/

25. **Fondazione ITS-ICT Piemonte - Corso ICT Web mobile app developer**
https://www.its-ictpiemonte.it/courses/web-mobile-app-developer/

26. **Fondazione ITS-ICT Piemonte - Corso ICT Security Specialist**
https://www.its-ictpiemonte.it/courses/ict-security-specialist/

27. **Fondazione ITS-ICT Piemonte - Corso ICT Cloud Services, Big-data e IoT**
https://www.its-ictpiemonte.it/courses/cloud-services-big-data-iot/

28. **Fondazione ITS-ICT Piemonte - Corso ICT Backend System Integrator**
https://www.its-ictpiemonte.it/courses/backend-system-integrator/

29. **Fondazione ITS-ICT Piemonte - Corso ICT Digital Strategist**
https://www.its-ictpiemonte.it/courses/digital-strategist/

30. **Istituto A. Rizzoli Milano - Corso ITS Network, Visualisation and Cloud Specialist**
https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-its-network-virtualization-and-cloud-specialist/

31. **Istituto A. Rizzoli Milano - ITS Smart Manufacturing Specialist**
https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-its-smart-manufacturing-specialist/

32. **Istituto A. Rizzoli Milano - Corso IFTS Developer**
https://www.itsrizzoli.it/offerta-formativa/i-nostri-corsi/corso-ifts-developer/

33. **Delibera Regione Emilia Romagna corsi di informatica per sole donne**
file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/Testo_delibera_GPG20192335.pd

34. **ITS per la programmazione di sistemi software a supporto dell'Industria 4.0 (termine: luglio 2019) – ITS Modena**

https://www.fitstic.it/it/b/154/tecnicosuperioreperlosvilupposoftwarecontecnologiesmarteiot

35. **ITS per lo sviluppo di sistemi software ICT - Forlì Cesena**

file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/ITS_FITSTIC_2017-18_CESENA%20(1).pdf

36. **Progetto "Scuola Digitale Liguria"**

https://www.liguriadigitale.it/progetti-strategici/scuola-digitale-liguria.html