

***Progettazione di un modello di partenariato territoriale
tra i sistemi della domanda e dell'istruzione, formazione e
lavoro per lo sviluppo delle competenze.***

***Prima sperimentazione in ambito Big Data
Prime conclusioni***

Giugno 2022

Sommario

Premessa	5
1. Le Fasi 1 e 2 del progetto: il Big Data Life Cycle e le professioni associate	6
1.1. <i>Big Data Life Cycle: le fasi del processo</i>	6
1.2. <i>Le professioni</i>	8
1.3. <i>Conoscenze, abilità e competenze delle professioni dei Big Data</i>	12
2. La Fase 3 del progetto: Focus Group e Indagini di campo	16
2.1. <i>I Focus Group</i>	16
2.2. <i>Le Indagini Panel: Docenti e Imprese</i>	17
2.2.1. <i>Panel Docenti</i>	18
2.2.2. <i>Panel Imprese</i>	19
3. Conclusioni: i profili e le competenze chiave	21
3.1. <i>Il profilo chiave della Fase Analytics</i>	24
3.2. <i>I profili chiave della Fase Data Governance</i>	25
3.3. <i>I profili chiave della Fase Data Storage</i>	27
3.4. <i>Il profilo per la Data Acquisiton</i>	27
3.5. <i>Il profilo per la Fase Cyber security</i>	28
3.6. <i>I profili professionali del cluster 4</i>	28
3.7. <i>I titoli di studio per i profili professionali indicati</i>	31
3.8. <i>Conoscenze ed Abilità/Competenze “chiave”</i>	33
4. Prime riflessioni	36
4.1. <i>Il processo di alfabetizzazione</i>	37
4.2. <i>I percorsi di formazione tecnico specialistica in ambito regionale</i>	38
4.2.1. <i>Le qualifiche professionali regionali</i>	38
4.2.2. <i>La formazione specialistica</i>	47
4.3. <i>ITS e Big Data</i>	48
4.4. <i>Università e Big Data</i>	49
4.5. <i>I laboratori sui Big Data</i>	51
4.5.1 <i>Dalle Academy ai laboratori del “saper fare”</i>	52
4.5.2 <i>I laboratori sui Big Data: una rete per il “saper fare”</i>	53
Appendice: Conoscenze e Abilità/Competenze dei profili chiave	55
Scheda 1 - DATA SCIENTIST.....	56
Conoscenze essenziali.....	56

Conoscenze Opzionali	56
Abilità / competenze Essenziali	57
Abilità e competenze opzionali.....	58
Scheda 2 - DEVOPS EXPERT	59
Conoscenze Essenziali.....	59
Conoscenze opzionali.....	59
Abilità Competenze essenziali	60
Abilità e competenze opzionali.....	60
Scheda 3 - BUSINESS ANALYST.....	61
Conoscenze essenziali.....	61
Conoscenze opzionali.....	61
Abilità/ competenze essenziali	62
Abilità e competenze opzionali.....	63
Scheda 4 - DIGITAL CONSULTANT	64
Conoscenze essenziali.....	64
Conoscenze opzionali.....	64
Abilità / competenze essenziali	64
Abilità competenze opzionali.....	65
Scheda 5 - SYSTEM ARCHITECT	66
Conoscenze essenziali.....	66
Conoscenze opzionali.....	66
Abilità / competenze essenziali	67
Abilità competenze opzionali.....	67
Scheda 6 - DEVELOPER.....	68
Conoscenze essenziali.....	68
Conoscenze opzionali.....	68
Abilità / competenze essenziali	69
Abilità e competenze opzionali.....	69
Scheda 7 - DATABASE ADMINISTRATOR	70
Conoscenze Essenziali.....	70
Conoscenze opzionali.....	70
Abilità / competenze essenziali	71
Abilità e competenze opzionali.....	71
Scheda 8 - MOBILE SPECIALYST.....	72
Conoscenze	72
Abilità / competenze.....	72

Scheda 9 - BLOCKCHAIN ARCHITECT.....	73
Competenze	Errore. Il segnalibro non è definito.
Abilità	73

Premessa

Questo *Rapporto* – realizzato in base alle attività programmate nell’ambito del Protocollo di intesa Regione Emilia-Romagna, ANPAL, Anpal Servizi - intende fornire una serie di spunti di riflessione in merito alla progettazione formativa prevista nella *Fase 4 e nella Fase 5* del programma di attività¹. Il programma di attività si è proposto l’obiettivo generale di **“individuare il fabbisogno di competenze necessarie alla gestione dei Big Data e dell’Intelligenza Artificiale in settori e filiere prioritari dell’economia regionale, e prevalentemente manifatturiero (meccanica, automotive, ...), logistica, energia, comparti a tecnologia avanzata (aerospazio, infrastrutture complesse e critiche); terziario avanzato e servizi pubblici e privati”**.

Gli obiettivi specifici del Programma sono delineati a seguire:

1. Individuare le **competenze professionali** che consentano, nell’ambito di un numero vasto di figure occupazionali, di gestire i Big Data, anche tramite l’uso di Intelligenza Artificiale e HPC con riferimento all’intero processo di utilizzo.
2. Definire i **percorsi di formazione tecnico specialistica** per la creazione, aggiornamento, specializzazione e/o riqualificazione dei profili professionali necessari al sistema manifatturiero e terziario per valorizzare l’utilizzo dei Big Data e dell’Intelligenza Artificiale nei processi e nelle strategie aziendali.
3. **Progettare l’architettura di una Big Data Academy** sul modello dell’*Industry Academy*, come partenariato pubblico-privato volto all’attivazione di un sistema in grado di individuare, formare e/o inserire nelle imprese regionali soggetti preparati a raccogliere la sfida dell’innovazione determinata dall’avvento dei Big Data e dell’Intelligenza Artificiale nei processi tipici di tutti i settori produttivi.
4. **Valorizzare, per le finalità appena descritte, la rete di attori pubblici e privati** che fino ad ora hanno operato sia dal punto di vista delle politiche di promozione sia da quello degli interventi e degli investimenti sul territorio regionale, anche ampliando tale rete ad altri soggetti rilevanti per le tematiche in oggetto.

¹ Protocollo di intesa Regione Emilia-Romagna ANPAL - Anpal Servizi

1. Le Fasi 1 e 2 del progetto: il *Big Data Life Cycle* e le professioni associate

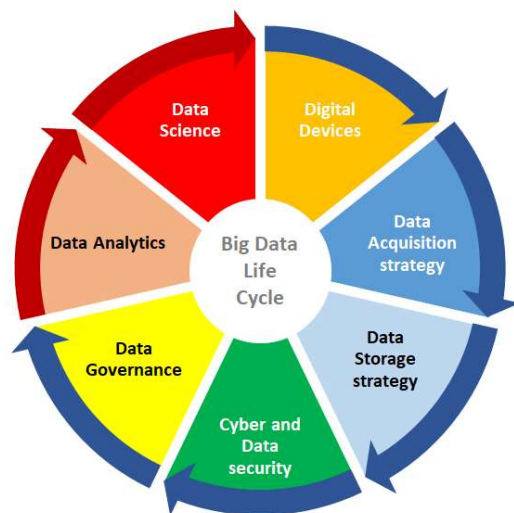
La *Fase 1* del progetto è stata dedicata alla definizione del processo di generazione, gestione e valorizzazione dei *Big Data* al fine di individuare i *profili professionali chiave*, nella consapevolezza che il contesto di riferimento vede complessivamente la domanda di profili professionali afferenti all'*ICT* attestarsi all'1% circa del totale delle attivazioni dei rapporti di lavoro. Inoltre, secondo le indagini ISTAT sulla propensione al digitale delle imprese Italiane, solo l'8% delle imprese con più di 10 dipendenti è impegnato in attività inerenti ai *Big Data* (cfr. *Il mercato delle professioni ICT. Quadro statistico*, Direzione Studi & Ricerche, Anpal Servizi 2021).

A seguire, saranno pertanto illustrate l'articolazione del *Big Data Life Cycle* e le professioni individuate.

1.1. *Big Data Life Cycle*: le fasi del processo

Il processo di generazione e valorizzazione dei *Big Data* può essere schematicamente suddiviso in 7 fasi, ognuna delle quali origina dalla precedente ed è prodromicamente

Figura 1.1. *Big Data Life Cycle*: le fasi del processo



essenziale a quella che segue, secondo una struttura circolare autoriproducendosi (Figura 1.1).

La necessità di formalizzare la struttura e la natura del complesso insieme di attività che è alla base del c.d. "ciclo di vita" dei *Big Data*, sconta inevitabilmente i limiti di una "riduzione" alle caratteristiche essenziali dell'oggetto che si sta esaminando. Tuttavia, l'attestarsi su un piano di descrizione teorica, ha il vantaggio di illustrare gli elementi connotanti di ogni fase e, dunque, rendere possibile, all'occorrenza, la declinazione pratica dello schema tratteggiato ai concreti

processi produttivi aziendali, nonché individuare le competenze e le conoscenze, ovvero le professionalità necessarie a svolgere le azioni richieste.

Pertanto, nella consapevolezza che quanto segue risente di una certa genericità descrittiva, è possibile delineare i contenuti di ciascuna fase.

➤ **Digital Devices**

La consapevolezza crescente delle imprese circa il contributo chiave che può derivare dall'utilizzo di *sensori o devices intelligenti* nell'intera filiera produttiva appare un dato ormai consolidato. Gli ambiti di applicazione non si limitano, però, alla sola *Industria in senso stretto (Industrial IoT)*, ma risultano ampiamente diffusi in settori quali ad esempio quello delle *Smart Car*, delle *Smart City*, delle *Smart Home* o dello *Smart Metering*.

Il valore dell'*Internet of Things* per il mercato nazionale è più che raddoppiato nell'arco di un quinquennio, passando dai *2,8 miliardi del 2016 ai 6 miliardi del 2020 (Osservatorio Digital Innovation del Politecnico di Milano)*. A livello mondiale si stima che nel 2025 la spesa in *IoT* ammonterà *1.567 miliardi di dollari (Assodel)*.

A questa fase, quindi, è possibile ricondurre l'insieme di quelle attività che riguardano *la progettazione, la creazione, l'installazione e la relativa manutenzione* dei dispositivi fisici, cosiddetti "*smart*", in grado di raccogliere e trasmettere in tempo reale le informazioni.

➤ **Data Acquisition Strategy**

La fase successiva prevede l'acquisizione delle informazioni derivanti dai dispositivi digitali. Essa può presentare molteplici elementi di complessità, dovuti agli enormi volumi di dati generati, alla elevata velocità con cui essi vengono prodotti e alla natura eterogenea delle diverse fonti da integrare.

➤ **Data Storage Strategy**

L'esigenza delle aziende di accedere e gestire i dati in modo sempre più rapido e controllato a costi ridotti rende la questione *dell'immagazzinamento e della conservazione* delle informazioni un aspetto decisivo nella strategia complessiva del *data management*.

➤ **Cyber and Data Security**

Questa fase attiene alla complessa e delicata tematica della protezione dei dati verso minacce esterne in grado di minare la confidenzialità e l'integrità dei sistemi informatici.

In Italia, gli investimenti in sicurezza informatica ammontano nel 2020 a 1,4 miliardi di euro, in crescita del 4% rispetto all'anno precedente, nonostante la crisi economica dovuta alla pandemia. Nei Paesi più avanzati la spesa risulta *4-5 volte superiore (Osservatorio Cybersecurity & Data Protection del Politecnico di Milano)*, e ciò a conferma di un settore di assoluta rilevanza e in forte espansione.

➤ **Data Governance**

La gestione dei dati costituisce un *asset* aziendale che, come tale, è in grado di produrre un valore economico. Questa fase del ciclo di vita dei Big Data è *un elemento*

chiave per la creazione di valore, per la gestione dei rischi in un'organizzazione e per il miglioramento dei processi d'impresa (fonte: DAMA).

➤ **Data Analytics e Data Science**

Il *Data Analytics* fa registrare, in Italia, nel 2020 un valore pari a oltre 1,8 miliardi di euro (*Osservatorio Big Data & Business Analytics del Politecnico di Milano*). Banche (28%), manifattura (24%), telco e media (14%), servizi (8%) sono i settori che hanno investito le maggiori risorse. Se tra le grandi imprese un'azienda su 4 ha dichiarato di fare uso di strategie avanzate di analisi dei dati, tra le *PMI* una su due ha effettuato investimenti in tale ambito.

Alle due fasi, *Data Analytics* e *Data Science*, che presentano evidenti elementi di contiguità, afferisce l'insieme di quelle attività che consentono di estrarre informazioni significative dai dati (*la prima*) e di individuare quei *pattern* utili a prevedere andamenti e scenari futuri (*la seconda*).

L'articolazione di ognuna delle suddette fasi presuppone un *set* specifico di competenze, conoscenze, abilità necessarie ad assolvere le funzioni e a conseguire le finalità previste dai processi di cui si compone il sistema del *Big Data Life Cycle*.

Pertanto, nel prossimo paragrafo si illustreranno brevemente le professionalità associate a ciascun processo del ciclo di vita così come descritto in precedenza.

1.2. Le professioni

Tenendo conto del vincolo rappresentato dalla struttura del *Big Data Life Cycle*, è possibile individuare 48 professioni, ognuna della quali riconducibile ad una o più fasi del processo. Ogni professione assolve ad una specifica funzione all'interno del processo di cui è parte, presidiando singole attività il cui insieme definisce la natura della fase del ciclo di vita dei *Big Data*. Nella *Tavola 1.1* è illustrata tale associazione.

Le 48 professioni del *Big Data Life Cycle* sono il frutto di una attenta ricognizione e studio della letteratura internazionale, delle ricerche condotte sulle nuove professioni digitali e dell'analisi delle classificazioni e tassonomie nazionali e internazionali esistenti.

L'elenco delle 48 professioni del *Big Data Life Cycle* è stato costruito ricorrendo alle seguenti fonti:

- **European e-Competence Framework** (<https://www.ecompetences.eu/it/>): il quadro europeo per i professionisti dell'*ICT* fornisce un linguaggio comune per descrivere le competenze, comprese le abilità e i requisiti di conoscenza dei professionisti, delle professioni e delle organizzazioni *ICT* a cinque livelli di competenza, ed è progettato per soddisfare le esigenze di individui, imprese e altre organizzazioni nei settori pubblico e privato.
- **Osservatorio delle competenze digitali** (<https://competenzedigitali.org/>): l'*Osservatorio*, mediante le sue pubblicazioni periodiche, diffonde studi e analisi sulle

professioni digitali. In particolare, nelle ricerche realizzate si dà conto delle *web vacancies* dell’ICT che il mondo imprenditoriale esprime. Ciò rappresenta un indubbio vantaggio, consentendo di individuare le nuove professioni che le classificazioni ufficiali non riescono a tracciare.

Tavola 1.1. *Big Data Life Cycle*: le fasi del processo e le professioni associate

PROFESSIONI	Digital Devices	Data Acquisition strategy	Data Storage strategy	Cyber and Data security	Data Governance	Data Analytics	Data Science
ACCOUNT MANAGER							
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST							
AUTONOMOUS DRIVING SPECIALIST							
BLOCKCHAIN ARCHITECT							
BLOCKCHAIN SPECIALIST							
BUSINESS ANALYST							
BUSINESS INFORMATION MANAGER							
CLOUD COMPUTING SPECIALIST							
CLOUD ENGINEER							
COMPUTER VISION ENGINEER							
DATA PROTECTION OFFICER							
DATA SCIENTIST							
DATA SPECIALIST							
DATABASE ADMINISTRATOR							
DEPENDABILITY ENGINEER							
DEVELOPER							
DEVOPS EXPERT							
DIGITAL CONSULTANT							
DIGITAL MARKETING MANAGER							
DIGITAL MEDIA SPECIALIST							
EMBEDDED SYSTEMS SECURITY ENGINEER							
ENTERPRISE ARCHITECT							
ICT CHANGE AND CONFIGURATION MANAGER							
INFORMATION SECURITY MANAGER							
INFORMATION SECURITY SPECIALIST							
IOT SPECIALIST							
MICROELECTRONICS DESIGNER							
MICROELECTRONICS MAINTENANCE TECHNICIAN							
MICROELECTRONICS SMART MANUFACTURING ENGINEER							
MOBILE DEVICES TECHNICIAN							
MOBILE SPECIALIST							

segue

segue

PROFESSIONI	Digital Devices	Data Acquisition strategy	Data Storage strategy	Cyber and Data security	Data Governance	Data Analytics	Data Science
NETWORK SPECIALIST							
PREDICTIVE MAINTENANCE EXPERT							
PRODUCT OWNER							
QUALITY ASSURANCE MANAGER							
ROBOTICS ENGINEERING TECHNICIAN							
ROBOTICS SPECIALIST							
SCRUM MASTER							
SERVICE MANAGER							
SERVICE SUPPORT							
SMART HOME ENGINEER							
SMART HOME INSTALLER							
SOLUTION DESIGNER							
SYSTEMS ADMINISTRATOR							
SYSTEMS ANALYST							
SYSTEMS ARCHITECT							
TECHNICAL SPECIALIST							
TEST SPECIALIST							

- **ESCO** (<https://ec.europa.eu/esco>): *ESCO* è il sistema di classificazione delle professioni e delle competenze della *Commissione Europea*, articolato in *Pillar Occupations* (2.942 unità professionali) e *Pillar Skills* (13.485 conoscenze e abilità/competenze). Ai fini del presente lavoro, sono state utilizzate alcune delle nuove professioni digitali che la classificazione renderà ufficiali e che tuttavia sono già state anticipate nei mesi addietro.

Le 48 professioni del *Big Data Life Cycle* sono state ricondotte alla classificazione *ESCO*, pertanto le informazioni ivi contenute assumono un'importanza centrale.

In *ESCO* conoscenze, abilità e competenze sono definite come segue²:

- **Conoscenza**: l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative a un campo di lavoro o di studio. La conoscenza è descritta come teorica e/o fattuale ed è il risultato dell'assimilazione delle informazioni attraverso l'apprendimento.
- **Abilità**: la capacità di applicare le conoscenze e utilizzare il *know-how* per portare a termine compiti e risolvere problemi. Le abilità sono descritte come cognitive (che

² Si veda a tal proposito: Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion, *ESCO handbook. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations*, Commissione Europea 2019.

comportano l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (che coinvolgono l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti e strumenti).

- **Competenza:** la comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni lavorative o di studio, e nello sviluppo professionale e personale.

Per ogni professione per la quale è stata possibile la riconduzione alla classificazione della Commissione Europea, si dispone di un repertorio solido, maneggiabile e in continuo aggiornamento (si veda a titolo esemplificativo quanto contenuto in *Tavola 1.2* con riferimento a *Data scientist*).

Tavola 1.2. DATA SCIENTIST. Scheda delle *Abilità/Competenze essenziali e opzionali* e *Conoscenze essenziali e opzionali*.

DATA SCIENTIST					
Fase <i>Big Data Life Cycle</i> : DATA SCIENCE					
Trova, gestisce e unisce più origini dati e garantisce la coerenza dei set di dati. Identifica i modelli matematici, seleziona e ottimizza gli algoritmi per fornire valore aziendale attraverso approfondimenti. Comunica i modelli e consiglia i modi per applicare i dati.					
Tipo Skills	Label	Tipo Skills	Label		
Essenziali	Conoscenze	Opzionali	Conoscenze		
				Classificazione delle informazioni	LDAP
				Elaborazione analitica online	LINQ
				Estrazione di dati	MDX
				Estrazione di informazioni	N1QL
				Linguaggi di interrogazione	SPARQL
				Linguaggio di interrogazione resource description framework	XQuery
				Modelli di dati	Business intelligence
				Statistica	Dati non strutturati
Essenziali	Abilità/Competenze	Opzionali	Abilità/Competenze		
				Tecniche di rappresentazione visiva	Valutazione della qualità dei dati
				Correggere i dati	Creare modelli di dati
				Costruire sistemi di raccomandazione	Definire criteri di qualità dei dati
				Creare rappresentazioni visive di dati	Eseguire estrazioni di dati
				Eseguire calcoli matematici analitici	Gestire dati
				Gestire campioni di dati	Gestire l'architettura dei dati TIC
				Gestire sistemi di raccolta dei dati	Gestire la classificazione dei dati TIC
				Interpretare i dati attuali	TIC
				Mettere in atto processi di controllo qualità dei dati	Integrare dati TIC
				Normalizzare dati	
				Progettare schemi di database	
				Raccogliere dati TIC	
				Risultati del rapporto di analisi	
				Stabilire processi di dati	
Sviluppare applicazioni di elaborazione dei dati					

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati ESCO (Commissione Europea).

ESCO consente, in ragione della sua granularità, non solo di implementare/modificare ciascuna mappa delle competenze professionali disponibili ricorrendo a quanto contenuto

nella classificazione (ovvero aggiungendo o sottraendo abilità, conoscenze, competenze in presenza di precise evidenze empiriche), ma altresì di definire dei veri e propri *career pathways*³.

Ricorrendo ad *ESCO* è dunque possibile individuare le aree di competenza e conoscenza e le abilità comuni tra le professioni *Big Data Life Cycle*, ovvero le più significative per ciascuna delle 7 Fasi individuate. Naturalmente l'impianto metodologico resta valido per tutte le unità professionali per le quali sia reperibile il repertorio delle *skills*.

1.3. Conoscenze, abilità e competenze delle professioni dei Big Data

Al fine di orientarsi nel sistema complesso delle *skills*, è stata formulata una metodologia per individuare le *conoscenze, abilità e competenze* che caratterizzano e contraddistinguono le diverse Fasi del *Big Data Life Cycle*.

Come è stato accennato precedentemente, le 48 professioni *Big Data Life Cycle* sono state ricondotte alla classificazione *ESCO*. Nel processo di riconduzione è stato possibile ottenere un abbinamento puntuale solo per 33 professioni; 15 non sono riconducibili con precisione in

Tavola 1.3. Conoscenze e Abilità/Competenze delle 33 professioni Big Data Life Cycle riconducibili ad ESCO

Tipologia	Essenziali	Opzionali	Totale
Conoscenze	88	193	281
Abilità/Competenze	209	156	365
Totale	297	349	646

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati *ESCO* (Commissione Europea)

ragione del fatto che per esse ancora non è disponibile il quadro completo del *Pillar Skills* della tassonomia della Commissione Europea, che sarà diffuso in futuro.

Per evitare di introdurre elementi distorcenti, le unità professionali non abbinabili all'ultimo livello della codificazione della classificazione *ESCO*, sono state escluse e pertanto

le analisi qui presentate sono da ritenersi relative a 33 professioni *Big Data Life Cycle*. Di queste possediamo 646 *skills* suddivise in: **281 Conoscenze**, di cui 88 *Essenziali* e 193 *Opzionali*; **365 Abilità/Competenze**, di cui 209 *Essenziali* e 156 *Opzionali* (Tavola 1.3).

Per ciascuna *skill* sono stati individuati 3 *indicatori* con la precisa finalità di valutarne il valore caratterizzante e la trasversalità; i primi due sono i seguenti:

- *Indicatore 1 (condivisione intra-fase della skill)*: stima il livello di *condivisione* di una determinata *skill* tra le professioni appartenenti alla medesima Fase del *Big Data Life Cycle*. Esso è dato dal rapporto tra il “numero di professioni che condividono la *skill*”

³ Con il termine Career Pathways si intende una strategia di sviluppo della forza lavoro volta a supportare le transizioni dall'istruzione verso l'occupazione. È utilizzata in ambito europeo ed internazionale al fine di aumentare le opportunità di istruzione, formazione e apprendimento per disoccupati ed occupati. I percorsi di carriera sono una raccolta integrata di programmi di formazione (breve e lunga) e servizi volti a sviluppare le competenze accademiche, tecniche e di occupabilità di base di giovani disoccupati e lavoratori, fornendo loro formazione iniziale, aggiornamento in contesti ad alta richiesta e ad alta opportunità occupazionali.

all'interno di ogni singola Fase e il “numero totale di professioni” che a quella Fase risultano associate. Il valore dell'indicatore è compreso tra 0 e 1.

- **Indicatore 2 (specificità della skill):** fornisce una misura di quanto una determinata *skill* costituisca un elemento specifico e caratterizzante delle 33 professioni del *Big Data Life Cycle* nel confronto con le altre. Esso è calcolato come il rapporto tra il “numero di professioni dei *Big Data Life Cycle* che condividono la *skill*” e il “numero complessivo delle professioni codificate in ESCO per le quali è richiesta la medesima *skill*”. Come nel caso precedente, il valore dell'indicatore è compreso tra 0 e 1.

Prima di introdurre il *terzo indicatore* è necessario un richiamo di natura metodologica alla classificazione *ESCO*. In tale sistema, le *skills* vengono distinte non solo in conoscenze, abilità e competenze essenziali e opzionali, ma anche per *livello di riutilizzabilità*, che indica quanto ampiamente può essere applicato un concetto di conoscenza, abilità o competenza. La *reusability level* suddivide le *skills* in 4 gruppi:

- **Transversal:** conoscenze, abilità e competenze *trasversali* ovvero rilevanti per un'ampia gamma di occupazioni e settori.
- **Cross-sector:** conoscenze, abilità e competenze *intersectoriali* ovvero rilevanti per le occupazioni in diversi settori economici.
- **Sector-specific:** conoscenze, abilità e competenze *specifiche del settore* ovvero specifiche di un settore, ma altresì rilevanti per più di un'occupazione all'interno di quel settore.
- **Occupation-specific:** conoscenze, abilità e competenze *specifiche per l'occupazione* ovvero generalmente applicate solo all'interno di un'occupazione o specializzazione⁴.

Il *terzo indicatore* è, pertanto, definito come segue:

- **Indicatore 3 (riutilizzabilità secondo ESCO):** le 4 categorie sopra rappresentate consentono quindi di introdurre una gradualità tra le *skill* in merito alla loro capacità di interessare *singolarmente* o *trasversalmente* le professioni e le fasi produttive. Al riguardo, ponendoci come obiettivo l'individuazione delle *conoscenze, abilità e competenze* che meglio rappresentano le 33 professioni *Big Data*, si è deciso di assegnare un *peso* ad ognuna delle su citate modalità nella maniera che segue:
 - **Transversal:** *peso*=0.25
 - **Cross-sector:** *peso*=0.5
 - **Sector-specific:** *peso*=0.75
 - **Occupation-specific:** *peso*=1

⁴ Cfr.: Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion, *ESCO handbook. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations*, Commissione Europea, p. 20.

Il peso maggiore è pertanto attribuito alle competenze che ESCO classifica come specifiche, il peso minore a quelle che interessano trasversalmente più professioni e settori. La distanza tra i livelli adiacenti è stata considerata costante.

Al fine di individuare, per ognuna delle 7 fasi del ciclo di vita dei *Big Data* e per ognuna delle 4 categorie rappresentate da *conoscenze opzionali/essenziali* e *competenze opzionali/essenziali*, una misura unidimensionale in grado di sintetizzare la quantità di informazione contenuta nei tre indicatori, si è deciso di fare ricorso alla metodologia proposta da *Mazziotta e Pareto (2014, Istat)* nel loro paper “*La sintesi degli indicatori di qualità della vita: un approccio non compensativo*”.

Si è proceduto, pertanto, in prima analisi, alla standardizzazione degli indicatori elementari come di seguito descritto.

Per ogni $I \in (I_1, I_2, I_3)$, detta:

$$M_{I_j} = \frac{\sum_{k=1}^n I_{kj}}{n}$$

$\forall j = 1,2,3$; $n = \text{num. skills}$ la media dei valori assunti dall'indicatore I_j e:

$$S_{I_j} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (I_{kj} - M_{I_j})^2}{n}}$$

il suo scarto quadratico medio, l'indicatore standardizzato è dato dalla formula⁵:

$$z_j = 100 + \frac{(I_j - M_{I_j})}{S_{I_j}} \times 10$$

Tale standardizzazione converte gli indicatori di base in una scala comune con media 100 e scostamento quadratico medio pari a 10 (*Mazziotta e Pareto, 2014; Aiello e Attanasio, 2004*⁶).

Si è, quindi, passati al calcolo di un *indicatore di sintesi*, denominato *MPI*^{7 8}, dato da:

$$MPI = M_{\bar{z}} - S_{\bar{z}} \times CV_{\bar{z}} \quad (1)$$

dove:

$$M_{\bar{z}} = \frac{z_1 + z_2 + z_3}{3}$$

⁵ Al crescere di ognuno degli indicatori aumenta il grado di specificità e caratterizzazione delle skill per le professioni riconducibili al ciclo di vita dei *Big Data*.

⁶ Aiello P., Attanasio M. (2004) *How to Transform a Batch of Single Indicators to Make-up a Unique One?* Atti della XLII riunione scientifica della Società Italiana di Statistica (Sessioni plenarie e specializzate), 327-338.

⁷ MPI sta per Mazziotta-Pareto Index.

⁸ Tale criterio introduce un fattore penalizzante che dipende dal grado di variabilità di ogni singola skill rispetto ai tre indicatori considerati. Nello specifico, a parità di valore medio, viene assegnato un punteggio più basso alle skills con una variabilità maggiore.

$$S_{\bar{z}} = \sqrt{\frac{\sum_{p=1}^3 (z_p - M_{\bar{z}})^2}{3}}$$

$$CV_{\bar{z}} = \frac{S_{\bar{z}}}{M_{\bar{z}}}$$

Le conoscenze, abilità e competenze che presentano valori più alti dell'indicatore sono quelle che maggiormente caratterizzano le singole Fasi del ciclo di vita dei *Big Data*.

Al fine di rappresentare i risultati della metodologia, sono state predisposte 7 Schede, una per ogni Fase del *Big Data Life Cycle*, contenenti le *skills* più rilevanti, più una ottava scheda dedicata alle c.d. *Conoscenze opzionali*.

Figura 1.2. *Big Data Life Cycle*: le schede di analisi delle Conoscenze e Abilità/Competenze



Tutto il materiale prodotto è stato propedeutico per lo svolgimento della *Fase 3*.

2. La Fase 3 del progetto: Focus Group e Indagini di campo

Una volta individuate le professioni e le competenze del mondo dei *Big Data*, è stato possibile avviare la Fase 3. Tale Fase, necessaria per sottoporre a verifica i risultati delle Fasi 1 e 2, è stata scandita da diverse attività e segnatamente:

- organizzazione del **Focus Group Imprese**, che ha visto il coinvolgimento di testimoni privilegiati rappresentati prioritariamente dai principali soggetti regionali impegnati nella valorizzazione dei *Big Data* nei processi industriali (Art-er, Competence Center Bi-Rex, Associazione Big Data, Clust-er Innovate, Fondazione regionale Big Data ecc.). La finalità è stata quella di identificare, sulla base dell'analisi prodotte, le competenze e i profili professionali di maggiore interesse.
- Organizzazione di **Focus Group con i soggetti dell'alta formazione (Università e ITS)**, per verificare l'offerta formativa e la possibilità di introdurre moduli formativi di alfabetizzazione sui Big Data nei percorsi professionalizzanti.
- Realizzazione di un **questionario per i Docenti Universitari**. Dando seguito a quanto emersodal *focus group* con le università e gli ITS, la Regione Emilia-Romagna ha richiesto la collaborazione delle Facoltà al fine di razionalizzare la gamma dei profili e delle Conoscenze/Competenze rilevati.
- Realizzazione di un **questionario semi strutturato da somministrare a un campione di imprese** individuate durante i *Focus Group* (ai responsabili delle risorse umane e ai referenti dei processi produttivi). Al fine di completare l'indagine di campo è stato sottoposto ad un panel di circa cento imprese un questionario semi strutturato contenente la lista dei profili e delle competenze selezionati dai docenti per rilevare i profili già operanti in azienda e quelli di cui avrebbero bisogno.

2.1. I Focus Group

Nel **primo Focus Group con le imprese** è emerso un apprezzamento generalizzato per la metodologia, la descrizione del *ciclo dei Big Data*, la rappresentazione dei diversi profili professionali e soprattutto la struttura delle competenze per Fasi. Sono stati registrati numerosi spunti in merito ad **alcuni profili professionali** ritenuti di difficile reperimento e in particolare: a) **Devops Expert** (profilo trasversale a molte delle *Fasi Big Data Life Cycle*, che implica costi di formazione molto elevati); b) **Solution designer**; c) **Systems Architect** d) **Enterprise Architect**. Molto richiesti i profili della *Fase Analytics* anche se è frequente che professioni come il **Data Analyst** e l'**Artificial Intelligence Specialist** vengano ricoperte da un'unica figura. Inoltre, è stata registrata una forte convergenza nel considerare fondamentale **l'esperienza per tutte le figure professionali presentate**.

A questo proposito, sempre nel corso del *Focus Group* è stato introdotto il concetto chiave di **Nursery**. Le piccole e medie imprese ICT spesso svolgono funzioni di *recruitment* e formazione *on the job* di giovani che successivamente, acquisita l'esperienza, vengono assorbiti dalle

grandi imprese. Inoltre, è emersa la richiesta di accorpamento delle professioni presentate in profili polifunzionali poiché, soprattutto nelle aziende di piccole e medie dimensioni è frequente che un'unica persona copra più profili professionali. Infine, i partecipanti si sono espressi unanimemente sulla difficoltà di reperimento dei profili professionali e sulla necessità di integrare i saperi con **competenze trasversali**.

Con riferimento al **Focus Group con i soggetti dell'alta formazione (Università e ITS)**, rispetto alla composizione del ciclo di vita dei *Big Data*, non sono state sollevate obiezioni di principio se non per il fatto che andrebbe data rilevanza alla fase di *Data Integration* (tra le fasi di *acquisizione e stoccaggio*). In generale è condivisa l'esigenza di svolgere un lavoro di "ripulitura" delle *Schede* elaborate delle *Fasi 1 e 2* e relative alle conoscenze/competenze associate alle professioni proposte dal sistema ESCO, al fine di individuare i profili maggiormente attinenti al *ciclo dei Big Data* e di enucleare meglio le competenze e le abilità chiave per poi segmentarle rispetto ai possibili livelli di formazione.

Negli **ITS** la corrispondenza con le professioni presentate si riscontra solo in parte. Per esempio, si ravvisa una corrispondenza con il *Tecnico IOT*, con lo *specialista della guida autonoma* o con l'*esperto esperto di Manutenzione Predittiva*. Ma le competenze sul tema *Big Data* sono parziali seppur **trasversali** a diversi percorsi poiché quest'ultimi hanno finalità formative diverse, non esclusivamente rivolte alla gestione dei *Big Data*. Comunque, è emersa la consapevolezza che tali competenze stiano diventando fondamentali per molti dei profili proposti.

Il sistema universitario riesce, invece, a rispondere bene alla **verticalità** della formazione di gran parte dei profili presentati, formando figure all'avanguardia sia nel *management* che nella *Fase Analytics*. Al contrario il sistema universitario fatica a gestire le trasversalità delle conoscenze sui *Big Data*, ad esempio, contaminando pochissimo gli "*altri corsi di laurea*" (ossia quelli non specialistici). Tale difficoltà dipende dal fatto che i docenti con competenze sui *Big Data* sono pochi, favorendo la verticalità degli insegnamenti piuttosto che la trasversalità della diffusione delle competenze, che richiede, per altro, collaborazioni intercorso ed interfacoltà complesse da realizzare. E, comunque, anche per le professioni specialistiche sui *Big Data*, compito delle Università è formare profili più ampi con una conoscenza di base che si specializzerà presso l'impresa.

E', inoltre, emerso **l'insufficiente numero di giovani iscritti ai corsi di laurea nelle aree disciplinari** attinenti ai *Big Data* (almeno rispetto al fabbisogno del territorio).

2.2. Le Indagini Panel: Docenti e Imprese

Come è stato precedentemente osservato, nel suo sviluppo l'*iter* progettuale ha previsto due ulteriori attività successive all'individuazione del *Big Data Life Cycle* e delle relative professioni e *skills*. Nella consapevolezza che dallo studio analitico e teorico è necessario passare al piano strettamente empirico, sono state predisposte due indagini *panel*: una rivolta alle università ed ITS della Regione Emilia-Romagna e una rivolta alle aziende. Le due indagini, preparate da

precedenti momenti di riflessione comune mediante il ricorso allo strumento del *focus group*, avevano la finalità di sottoporre all'attenzione, prima dei docenti e poi dei soggetti datoriali, il materiale raccolto.

2.2.1. Panel Docenti

Data la eterogeneità delle professioni e delle *skills* associate, si è posta la necessità di ridurre la complessità delle informazioni accumulate: pertanto, mediante la predisposizione di

Tavola 2.1. Conoscenze e Abilità/Competenze delle 25 professioni Big Data Life Cycle indicate dai Docenti

Tipologia	Essenziali	Opzionali	Totale
Conoscenze	62	54	116
Abilità/Competenze	106	36	142
Totale	168	90	258

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Docenti

apposite schede di rilevazione, è stato chiesto ai docenti di selezionare, dall'elenco dei 33 profili individuati mediante l'analisi *desk*, quelli più rilevanti, ovvero di indicare i più attinenti allo sviluppo dei *Big Data* in ambito produttivo, unitamente alle competenze e conoscenze essenziali ed opzionali ritenute rilevanti.

I 4 docenti universitari, destinatari della rilevazione, hanno pertanto selezionato 25 profili per un totale di 258 *skills* (Tavola 2.1). Con riferimento alle professioni, nella Tavola 2.2 è riportato in dettaglio l'elenco con il *peso* (che sintetizza il livello di attinenza articolato su tre livelli) espresso dai docenti.

Tavola 2.2. Le 25 professioni Big Data Life Cycle indicate dai Docenti

PROFESSIONI BIG DATA	Peso Docenti	PROFESSIONI BIG DATA	Peso Docenti
DATA SCIENTIST	2,00	NETWORK SPECIALIST	0,75
DATA SPECIALIST	2,00	DIGITAL CONSULTANT	0,50
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST	1,75	MOBILE SPECIALIST	0,50
DATABASE ADMINISTRATOR	1,75	BLOCKCHAIN ARCHITECT	0,50
PREDICTIVE MAINTENANCE EXPERT	1,75	SYSTEMS ADMINISTRATOR	0,50
BUSINESS INFORMATION MANAGER	1,25	DIGITAL MEDIA SPECIALIST	0,25
INFORMATION SECURITY MANAGER	1,25	SERVICE SUPPORT	0,25
DEVELOPER	1,00	BLOCKCHAIN SPECIALIST	0,25
BUSINESS ANALYST	1,00	SYSTEMS ANALYST	0,25
SYSTEMS ARCHITECT	1,00	TEST SPECIALIST	0,25
INFORMATION SECURITY SPECIALIST	1,00	PRODUCT OWNER	0,25
DEVOPS EXPERT	0,75	QUALITY ASSURANCE MANAGER	0,25
ENTERPRISE ARCHITECT	0,75		

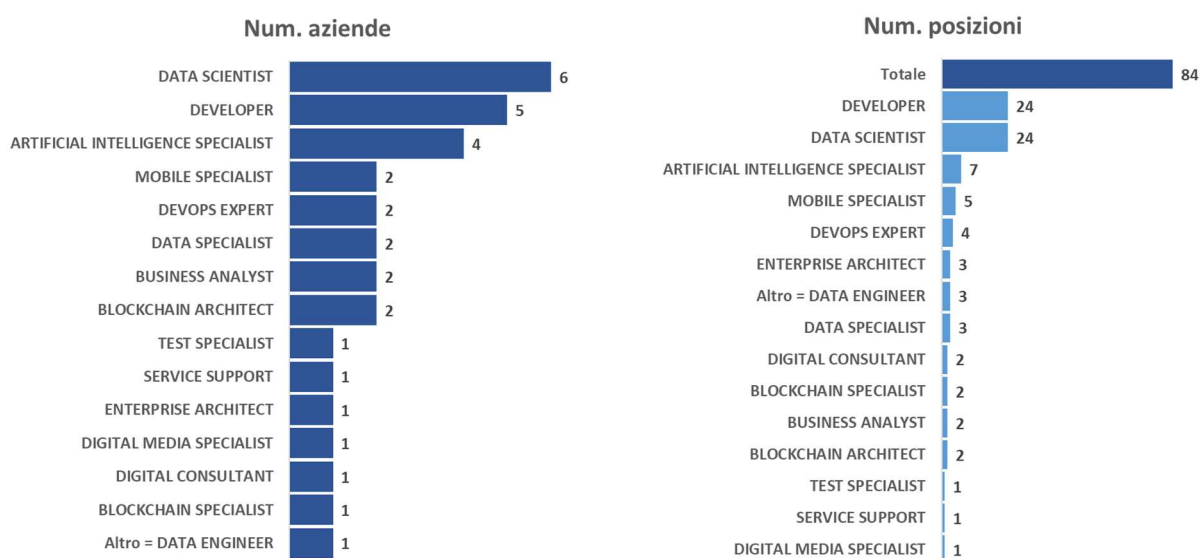
Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Docenti

2.2.2. Panel Imprese

Le 25 professioni *Big Data* individuate attraverso il *panel* docenti, unitamente alle 258 *skills*, sono state oggetto della rilevazione rivolta alle imprese individuate dalla Regione Emilia-Romagna. Scopo dell'indagine era rilevare su quali professionalità si concentrasse il fabbisogno, quali competenze/conoscenze fossero rilevanti e se nell'organico aziendale fossero già presenti professionisti e quali. Per tale ragione il questionario è stato articolato in due sezioni: una dedicata alla raccolta delle informazioni relative al *fabbisogno*; l'altra all'*organico*.

Su 26 aziende partecipanti all'*Indagine di campo*, 20 hanno completato la compilazione del *Questionario* e di queste 20, 15 hanno dichiarato di essere interessate all'assunzione di professionisti *Big Data*. Le professioni indicate sono complessivamente 15, per un totale di 84 posizioni aperte (*Figura 2.1*).

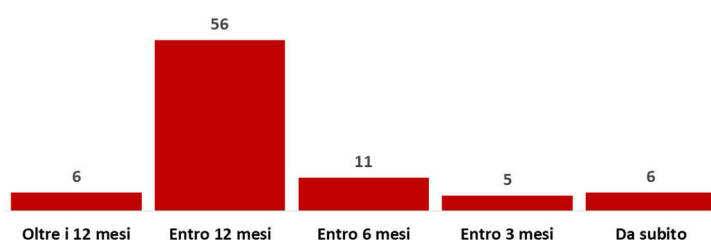
Figura 2.1. Professioni Big Data Life Cycle e relative posizioni indicate dalle Aziende



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati *Indagine Panel Aziende*

Con riferimento alla priorità temporale, si evince come una quota considerevole di posizioni aperte, pari a 56 delle 84 totali, ricada nella classe *entro 12 mesi*; seguono *entro 6 mesi* (11 posizioni), *entro 3 mesi* (5), *da subito* (6) e *oltre i 12 mesi* (6).

Figura 2.2. Posizioni indicate dalle Imprese per priorità temporale



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati *Indagine Panel Imprese*

Nella *Tavola 2.3* sono riportati i dati relativi al fabbisogno espresso dalle aziende per ciascuna delle professioni *Big Data* indicate e la priorità

temporale. *Developer* e *Data scientist* sono le due professioni sulle quali si esprime il maggior interesse dei soggetti datoriali che hanno partecipato all'indagine, un interesse temporalmente concentrato su un arco temporale di 12 mesi. *Digital consultant* e *Digital media specialist*, pur rappresentando una parte esigua del fabbisogno, sono i profili per i quali si rileva una maggiore urgenza, così come *Artificial intelligence specialist* e *Mobile specialist*.

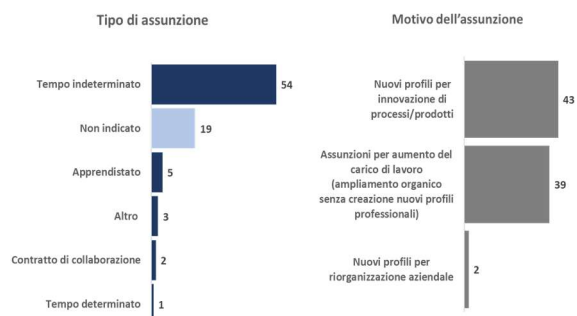
Tavola 2.3. Professioni *Big Data Life Cycle* e relative posizioni indicate dalle Imprese per priorità temporale

PROFESSIONI RICERCATE	Da subito	Entro 3 mesi	Entro 6 mesi	Entro 12 mesi	Oltre i 12 mesi	Totale
DATA SCIENTIST			1	20	3	24
DEVELOPER		2	3	19		24
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST	2	2		2	1	7
MOBILE SPECIALIST	1			4		5
DEVOPS EXPERT			1	3		4
DATA SPECIALIST			3			3
ENTERPRISE ARCHITECT				3		3
Altro = DATA ENGINEER				3		3
BLOCKCHAIN ARCHITECT				1	1	2
BUSINESS ANALYST				1	1	2
BLOCKCHAIN SPECIALIST			2			2
DIGITAL CONSULTANT	2					2
DIGITAL MEDIA SPECIALIST	1					1
TEST SPECIALIST			1			1
SERVICE SUPPORT		1				1
Totale	6	5	11	56	6	84

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese

È altresì interessante rilevare come la maggioranza delle posizioni aperte sia a tempo indeterminato (54), segno di un chiaro intento ad investire a lungo termine su professionalità così particolari. Ciò è comprovato anche dalle motivazioni addotte dai rispondenti: la necessità di procedere alla ricerca e dunque all'assunzione di professionisti *Big Data* è dovuta alla volontà di innovare e all'aumento dei carichi di lavoro (Figura 2.3).

Figura 2.3. Posizioni indicate dalle Imprese per tipo di assunzione e motivo



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese

Figura 2.4 Professioni *Big Data Life Cycle* presenti in organico per numero di Imprese



Concludendo, relativamente alle informazioni raccolte con riferimento all'organico, 15 aziende dichiarano di avere professionisti *Big Data*. Le professioni indicate sono 24. Tra quelle in elenco, si segnalano ancora una volta *Data scientist*, *Developer*, *Artificial intelligence specialist*, *Devops expert*, *Business Analyst* (Figura 2.4).

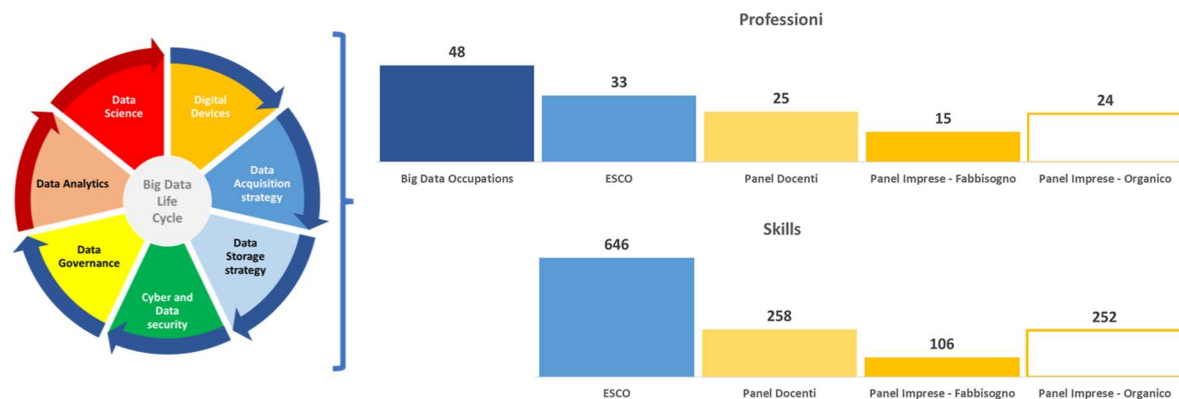
3. Conclusioni: i profili e le competenze chiave

A conclusione della *Fase 3* è possibile avviare la riflessione su come valorizzare i risultati dell'*analisi desk* e delle *Indagini di campo* per individuare i “profili chiave” su cui concentrare l’attenzione per lo sviluppo dell’offerta formativa.

Come si è visto, il percorso compiuto ha permesso di individuare le 7 *Fasi* del *Big Data Life Cycle* a cui sono state associate 48 professioni. Tuttavia, solo per 33 delle 48 professioni individuate è stata possibile la riconduzione alla classificazione ESCO, per un totale di 646 *skills*.

Tesaurizzando quanto emerso dai *focus group* e grazie alle indicazioni emerse dal *Questionario Docenti*, l’elenco delle professioni *Big Data* è stato ulteriormente ridotto a 25 per un totale di 258 *skills*. Questo elenco è stato poi, come si è visto, sottoposto all’attenzione delle imprese mediante la realizzazione di una apposita *Indagine panel*, che ha permesso l’individuazione di un ulteriore ridotto nucleo di 15 professioni associate a 106 *skills*, espressione del *fabbisogno* rilevato, oltre a 24 professioni (per un totale di 252 *skills*) già presenti negli organici aziendali (*Figura 3.1*).

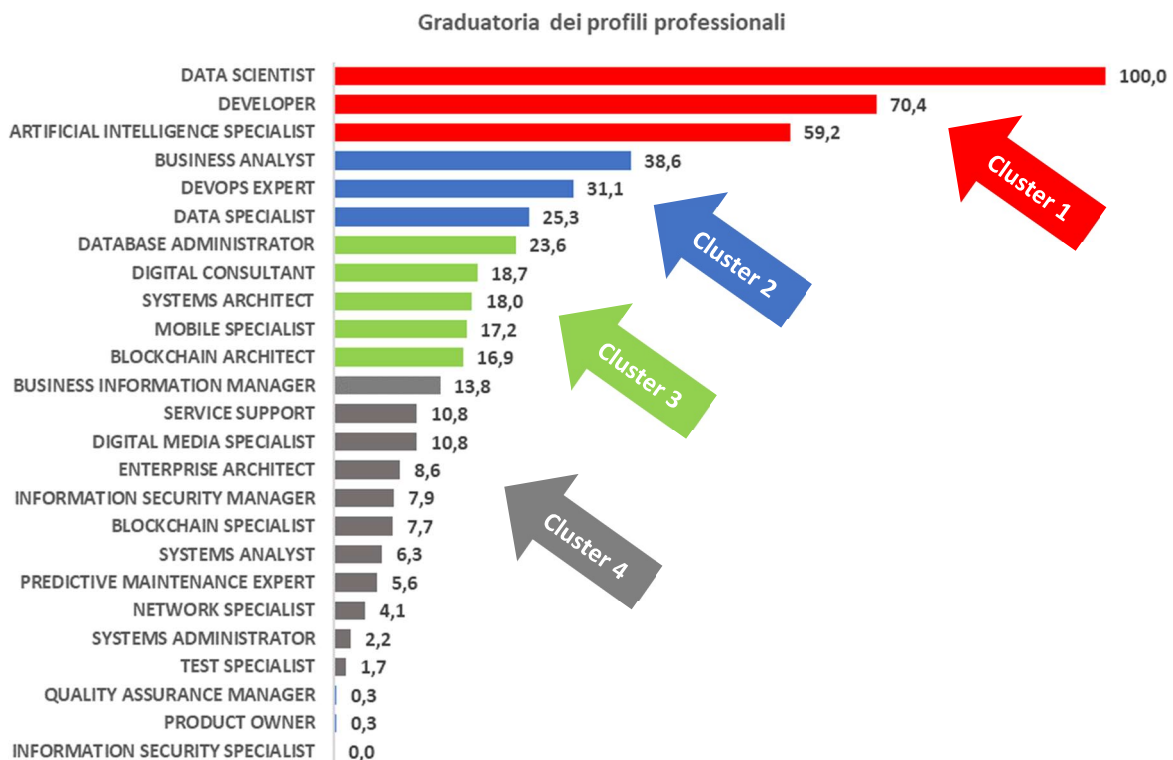
Figura 3.1. Professioni Big Data Life Cycle e relative skills: dall’analisi desk alle indagini panel



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science

Quanto emerso, ovvero i 25 profili indicati da docenti ed imprese, costituiscono la cornice di riferimento. Tuttavia, come si è visto, imprese e docenti manifestano sensibilità diverse e viene quindi da chiedersi quali profili costituiscano il comune denominatore delle due prospettive.

La *Figura 3.2* mostra il peso di ciascuno dei 25 profili analizzati e la loro appartenenza ai *cluster* individuati sulla base della rilevanza che, per facilitare la rappresentazione, è stata trasformata in punteggi tra zero e cento, dove 100 è la rilevanza del profilo che registra il massimo dei consensi comuni e zero il minimo della rilevanza per entrambi gli *stakeholders*.

Figura 3.2. Professioni *Big Data Life Cycle*: le 25 professioni per peso espresso da Docenti e Imprese

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

Volendo provare ad individuare i profili chiave - ossia quelli che verosimilmente imprese e docenti considerano importanti – possiamo considerare una soglia che individua i profili con punteggio maggiore fissando arbitrariamente a 15 il suo valore (i *cluster 1, 2 e 3*).

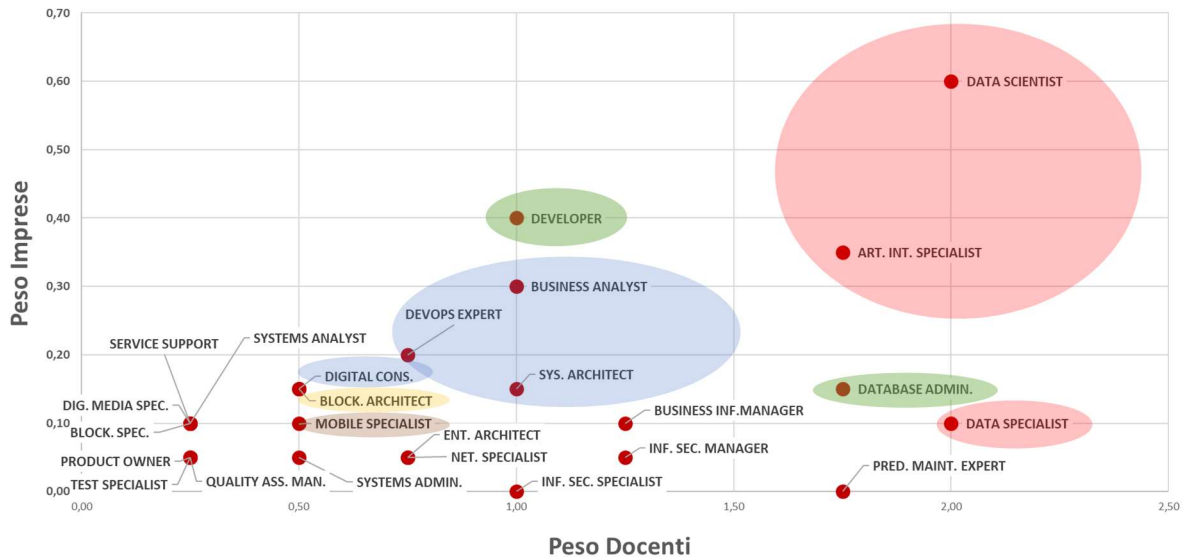
Tale scomposizione ci permette di selezionare **undici profili professionali** che contemporaneamente trovano riscontro sia nelle indicazioni dei docenti che in quelle delle imprese.

La *Figura 3.3* illustra la posizione di tali profili sui due assi cartesiani che rappresentano, in sintesi, i due fattori relativi al peso attribuito dai docenti e quello attribuito dalle imprese. Tale ulteriore rappresentazione ci permette di considerare gli *undici profili* anche rispetto alle fasi del ciclo dei *Big Data*.

Il *primo gruppo* (in rosso) è quello legato alle **Fase degli Analytics** e include il *DATA SCIENTIST*, l'*ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST* ed il *DATA SPECIALIST*. Si tratta di tre profili simili, tutti con conoscenze nello sviluppo di algoritmi funzionali alla realizzazione di applicazioni di *machine learning*, *deep learning*, e competenze sui principali linguaggi di programmazione per l'apprendimento automatico.

Il *secondo gruppo* (in azzurro) include i profili professionali che operano nelle **Fase della Governance** dei dati e sono il *BUSINESS ANALYST*, *DEVOPS EXPERT*, *SYSTEM ARCHITECT* e il *DIGITAL CONSULTANT*. I quattro profili svolgono ognuno una funzione specifica, funzioni comunque tra loro complementari.

Figura 3.3. Professioni Big Data Life Cycle: rappresentazione dei profili professionali rispetto al peso attribuito da Docenti e Imprese (fabbisogno ed organico)



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

Il *quarto gruppo* (in verde) include i profili professionali “chiave” della **Fase di Data Storage** ossia il DEVELOPER e i DATABASE ADMINISTRATOR. Sebbene svolgano un importante ruolo anche in altre fasi del *ciclo di vita* dei Big Data, i due profili chiave sono principalmente impegnati nelle complesse fasi di stoccaggio dei dati con funzioni specifiche ma anche in questo caso complementari. Da sottolineare che il DEVELOPER (tra i profili più ricercati), svolge un importante ruolo di raccordo tra le fasi di *Acquisition/Integration* e quella degli *Analytics*.

Completano il quadro dei profili chiave il MOBILE SPECIALIST, legato alle diverse **Fasi di Acquisition**, che possiede conoscenze e competenze necessarie a gestire tutti i processi di acquisizione da fonti digitali, dalle applicazioni “mobile” ai dispositivi IOT e il BLOCKCHAIN ARCHITECT, profilo chiave legato alla **Fase Cyber and Data Security**, che svolge un ruolo innovativo nella ricerca di soluzioni che garantiscano la sicurezza dei processi di lavoro legati ai Big Data. È possibile a questo punto provare a *tracciare la mappa delle Conoscenze e delle Abilità/Competenze degli 11 profili professionali* chiave considerando anche la funzione svolta nelle diverse *Fasi del ciclo dei Big Data*. Ovviamente si tratta di indicazioni di massima che, tuttavia, possono risultare di grande utilità nell’ipotesi in cui sia possibile inserire i profili chiave nella progettazione regionale. Per brevità di seguito sono riportate, in sintesi, le caratteristiche peculiari di ciascun profilo mentre, per facilitare la lettura, le schede con le *Conoscenze* e le *Abilità/Competenze* (distinte tra *essenziali* e *opzionali*) sono riportate in *Appendice*.

Tavola 3.1. I Profili chiave per rilevanza e Fase del Big Data Life Cycle

Profili Chiave	Rilevanza	Ruolo nelle fasi
• DATA SCIENTIST	100,00	Data Analytics Integra le competenze di tre profili simili DATA SCIENTIST, ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST (rilevanza 59), DATA SPECIALIST (rilevanza 25)
• DEVOPS EXPERT	31,06	Data Governance I quattro profili svolgono una funzione chiave nelle fasi di governance del processo sebbene, come illustrato, con funzioni tra loro complementari
• BUSINESS ANALYST	38,57	
• SYSTEM ARCHITECT	18,00	
• DIGITAL CONSULTANT	18,70	
• DEVELOPER	70,39	Data Storage Lo stoccaggio dei dati riveste una particolare rilevanza accompagnando sia la fase di <i>Acquisition</i> (in ingresso) che di messa a disposizione nelle fasi di <i>Analytics</i>
• DATABASE ADMINISTRATOR	23,59	Data Acquisiton La fase di acquisizione spesso implica la rilevazione di dati provenienti da mobile device. Il MOBILE SPECIALIST deve possedere competenze sulle diverse forme di acquisizione delle informazioni dal mobile all'IOT.
• MOBILE SPECIALIST	17,22	
• BLOCKCHAIN ARCHITECT	16,86	Data Security In tutte le aziende in cui vengono sviluppati applicativi, prodotti, servizi. Il BLOCKCHAIN ARCHITECT è verosimilmente il nuovo profilo emergente nel campo della sicurezza.

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

3.1. Il profilo chiave della Fase Analytics

I tre profili afferenti alla *Fase dei Data Analytics* presentano caratteristiche molto simili tra di loro e condividono gran parte delle conoscenze/competenze mappate e, per questa ragione, è possibile far riferimento ad un'unica figura, quella del DATA SCIENTIST (in assoluto il profilo maggiormente richiesto), che integra in un unico “profilo chiave” anche le competenze del DATA SPECIALIST e dell’ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST.

DATA SCIENTIST

Integrando le competenze dei tre profili, il DATA SCIENTIST (che indichiamo così per semplicità) è in grado di svolgere tutte le funzioni connesse alle fasi della *Data Analytics*: dalla ideazione alla implementazione delle soluzioni individuate. Si tratta di un profilo che integra le competenze nel trattamento dei dati e ha una conoscenza approfondita nelle tecniche di *Machine Learning* e *Deep Learning*.

Guida il processo di individuazione e applicazione di algoritmi di Intelligenza Artificiale, supervisiona le attività di “addestramento degli algoritmi”, individua le metriche per la valutazione dell’accuratezza raggiunta. Ha il compito di trovare, gestire e unire più fonti di dati garantendone la coerenza e l’integrità strutturale. Inoltre, identifica i modelli matematici più adatti, selezionando e ottimizzando gli algoritmi per fornire valore aziendale. Svolge ordinariamente approfondimenti ed è in grado di comunicare i modelli adottati, consigliando soluzioni per valorizzare il patrimonio informativo aziendale. Conosce i principali software di

elaborazione statistica (ad esempio R) ed i linguaggi di programmazione per implementare algoritmi di apprendimento automatico (ad esempio Python e Java). Si tratta del profilo per certi versi più complesso, che infatti è al vertice delle indicazioni delle imprese e dei docenti. E proprio grazie alle indicazioni dei due stakeholder è possibile tracciare la sequenza delle conoscenze e delle abilità che dovrebbe possedere, *set* particolarmente ampio essendo la sintesi di tre profili (si veda scheda in Appendice).

3.2. I profili chiave della Fase Data Governance

I profili afferenti alla *Fase Data Governance* sono essenzialmente quattro:

- il **DEVOPS EXPERT** (segnalato in modo ricorrente dalle imprese e dai docenti e indicato come profilo chiave anche nel focus group) applica un approccio collaborativo ed inter-funzionale per la creazione di soluzioni software incentrate sul cliente. Introduce e segue l'automazione in tutto il sistema di produzione del software;
- il **BUSINESS ANALYST** analizza le informazioni e i processi necessari a supportare i piani aziendali. Formula i requisiti funzionali e non funzionali dell'organizzazione aziendale e fornisce consulenza sul ciclo di vita delle soluzioni informative. Valuta l'impatto in termini di gestione del cambiamento;
- il **DIGITAL CONSULTANT** svolge un costante monitoraggio tecnologico per informare i diversi comparti aziendali sulle tecnologie esistenti e su quelle emergenti, evidenziandone il potenziale per aggiungere valore aziendale. Supporta l'identificazione delle esigenze e delle soluzioni per il raggiungimento degli obiettivi strategici di business e di sviluppo;
- il **SYSTEMS ARCHITECT** progetta, integra e implementa complesse soluzioni tecniche ICT, garantendo procedure e modelli di sviluppo attuali e conformi a standard comuni. Monitora i nuovi sviluppi tecnologici e li applica, se appropriati. Fornisce leadership nel design tecnologico.

DEVOPS EXPERT

È la figura che fin dal primo Focus group con le imprese è stata indicata come uno dei profili di più difficile reperimento perché deve possedere non solo notevoli conoscenze specialistiche ma anche *skills* trasversali proprio per la *sua funzione di integratore* dell'intero processo produttivo. La figura - già presente negli organici di alcune imprese coinvolte nella rilevazione - conosce diversi linguaggi di programmazione e necessita di una notevole "esperienza" per svolgere le funzioni precedentemente descritte e per questo è difficile da formare. La struttura delle conoscenze e delle abilità che deve possedere è ampia poiché riguarda tutte le fasi del ciclo di vita dei *Big Data*, un bagaglio di saperi essenziali proprio per automatizzare e garantire la tenuta dell'intero processo. Nella scheda in *Appendice* sono riportate le conoscenze e le abilità principali mappate in ESCO e indicate dai docenti e/o dalle imprese coinvolte nell'indagine.

BUSINESS ANALYST

Il profilo professionale del BUSINESS ANALYST è particolarmente richiesto ed è indicato sia dai docenti che dalle imprese come una figura dedicata alla valorizzazione del capitale intellettuale aziendale nel mercato (è il terzo profilo più segnalato dopo la data scientist e il developer). Svolge la propria funzione nelle *fasi governance* e, a differenza della figura più tradizionale dell'analista dei mercati, dispone di conoscenze e competenze specialistiche nel campo *ICT*. La natura innovativa del profilo è proprio legata alle conoscenze e alle capacità necessarie ad analizzare il patrimonio informativo disponibile e individuare i processi necessari a supportare i piani aziendali nello sviluppo dei *Big Data*. Nello specifico, incorpora anche *conoscenze e abilità* di un altro profilo professionale analizzato (indicato soprattutto dai docenti), il *BUSINESS INFORMATION MANAGER* che ha il compito di individuare i requisiti funzionali dell'organizzazione aziendale, fornendo consulenza a tutte le fasi sul ciclo di vita dei *Big data* e valutando anche l'impatto delle soluzioni suggerite.

DIGITAL CONSULTANT

Il DIGITAL CONSULTANT è un profilo segnalato prevalentemente dalle imprese ed è sicuramente meno strategico nelle attività di data governance, almeno rispetto ai primi due. Mantiene un controllo tecnologico per informare le parti interessate delle tecnologie esistenti ed emergenti e del loro potenziale per aggiungere valore aziendale. Supporta l'identificazione delle esigenze e delle soluzioni per il raggiungimento degli obiettivi strategici di business e IS. Tra le conoscenze essenziali rientrano le tecniche di rappresentazione visiva e i principi di integrazione di componenti e prodotti ICT, mentre tra le skills sono indicate le metodologie del project management ICT e di gestione LEAN IT⁹.

SYSTEM ARCHITECT

Progetta, integra e implementa complesse soluzioni tecniche ICT garantendo procedure e modelli di sviluppo attuali e conformi a standard comuni. Indicato prevalentemente dai docenti, ha un ruolo rilevante nell'identificare le soluzioni tecnologiche più adatte alle esigenze aziendali, monitorando costantemente i nuovi sviluppi tecnologici. Ha ampie conoscenze su soluzioni hardware e software funzionali all'intero ciclo di vita dei *Big Data*, conosce le tecniche di gestione Lean IT e ha le competenze necessarie per interpretare le esigenze del mercato e dei clienti, svolgendo una importante funzione nella definizione delle strategie di sviluppo dei Big Data a livello aziendale.

⁹ La Lean IT rappresenta l'estensione dei principi Lean applicati nel contesto IT, ovvero nello sviluppo e la gestione dei prodotti e servizi di Information Technology.

3.3. I profili chiave della Fase Data Storage

I profili chiave della *Fase Data Storage* sono due: il **DEVELOPER** e il **DATABASE ADMINISTRATOR**. Sebbene i due profili, di fatto, possano operare nell'ambito di diverse fasi del ciclo di vita dei *Big Data*, è nelle *fasi di stoccaggio* che svolgono un ruolo strategico.

DEVELOPER

Il profilo professionale del **DEVELOPER** è indicato come uno dei profili chiave sia dalle imprese che dai docenti intervistati. La sua funzione è rilevante a monte e a valle delle fasi di stoccaggio, a supporto delle fasi di *Data Analytics* e *Data Acquisition*. Poiché si tratta una figura presente in tutte le attività di natura informatica, il profilo dello “sviluppatore”, che interessa le fasi dei **BIG DATA**, si caratterizza per una complessa composizione di sapere e abilità che include i principi di ingegneria dell'informazione e di management di progetti ICT, nonché conoscenza di diversi linguaggi di programmazione per garantire efficienza, funzionalità ed “esperienza utente” ottimali. Tra le competenze chiave rientra la fornitura della documentazione tecnica e lo sviluppo di soluzioni per la migrazione automatica dei dati. Benché si tratti di un profilo tecnico, il bagaglio di competenze e abilità è molto ampio e include numerose skill trasversali essenziali per svolgere le funzioni di raccordo tra le fasi di *Acquisition* e di *Analytics*.

DATABASE ADMINISTRATOR

Nelle fasi di *Data Storage* la figura centrale è ovviamente il **DATABASE ADMINISTRATOR** che amministra e monitora i sistemi di gestione dei dati e garantisce design, coerenza, qualità e sicurezza nelle fasi di stoccaggio e di integrazione delle diverse tipologie di dati. Anche il **DATABASE ADMINISTRATOR** è indicato come uno dei profili chiave sia dalle imprese che dai docenti intervistati ed è presente in diverse fasi del ciclo dei *big data*. Come il **DEVELOPER** è una figura presente in tutte le attività di natura informatica ma per gestire le funzioni di stoccaggio e integrazione nel campo delle applicazioni **BIG DATA** viene richiesta una serie di conoscenze/competenze specifiche e funzionali anche alle integrazioni con altre fasi del ciclo di vita. Il **DATABASE ADMINISTRATOR** ha ampie conoscenze sugli strumenti per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di grandi database relazionali, conosce i principali linguaggi di “scripting”, di interrogazione e di recupero dati dai database ed è in grado di gestire e integrare tutte le tipologie di dati strutturati e non. La sua funzione è essenziale non solo nella fase stoccaggio ma anche in quella delle integrazioni delle basi di dati, che rappresenta il cuore delle strategie di sviluppo dei *Big Data*.

3.4. Il profilo per la Data Acquisition

Sempre nell'ambito delle diverse fasi del ciclo di vita *dei Big Data* la fase di acquisizione è particolarmente importante ed è in questo contesto che opera principalmente il **MOBILE SPECIALIST**.

MOBILE SPECIALIST

In merito a tale profilo, imprese e docenti forniscono indicazioni diverse: per le imprese che hanno partecipato all'indagine, lo "specialista" nel trattamento dei dati provenienti da fonti *mobile* è un profilo di grande importanza, mentre per i docenti lo è decisamente meno. Del resto, per le imprese la centralità dei dati provenienti dalle applicazioni Android e IOS è nota e per questo la valorizzazione dei dati generati dai diversi *device* mobili rappresenta un aspetto chiave nella gestione dei *Big Data*. Ma il MOBILE SPECIALIST, inteso come profilo chiave, si occupa, in realtà, di acquisizione da molteplici fonti digitali. Infatti, come si evince dalle conoscenze e dalle capacità descritte nella scheda in Appendice, possiede molte delle conoscenze e delle abilità proprie del DIGITAL MEDIA SPECIALIST, incluse quelle di uno dei profili non mappati in ESCO e cioè l'IOT SPECIALIST.

3.5. Il profilo per la Fase Cyber security

Anche per la figura del **BLOCKCHAIN SPECIALIST** imprese e docenti forniscono indicazioni diverse: per le imprese che hanno partecipato all'indagine lo specialista nelle *blockchain* non è particolarmente rilevante mentre è considerato di una certa importanza per i docenti. In tutte le aziende in cui vengono sviluppati applicativi, prodotti, servizi informatici c'è un profilo che segue le problematiche della sicurezza, ma nelle fasi di management dei Big data questo aspetto presenta caratteristiche ben più complesse che necessitano di conoscenze e abilità innovative.

BLOCKCHAIN SPECIALIST

Nel caso dei *Big Data* le tradizionali figure non possiedono le competenze sufficienti a garantire gli standard necessari. Il BLOCKCHAIN SPECIALIST è verosimilmente il nuovo profilo emergente poiché le tecnologie blockchain rappresentano attualmente l'ultima frontiera in materia di sicurezza. La struttura dei saperi indicati in ESCO descrive un profilo specialistico, le cui conoscenze spaziano dai linguaggi di programmazione (Python) alla normativa sulla sicurezza. Le competenze vanno dall'integrazione di moduli e componenti hardware e software, all'applicazione di tecniche per garantire l'integrità dei dati. Il ricorso a soluzione blockchain ancora non è particolarmente diffuso ma la segnalazione dei docenti indica che il profilo è destinato, in futuro, ad assumere un ruolo sempre più rilevante.

3.6. I profili professionali del cluster 4

Una volta descritti i profili professionali ritenuti chiave sulla base delle indicazioni dei docenti e delle imprese intervistate, vengono di seguito illustrate le caratteristiche peculiari dell'ultimo gruppo di profili emersi dall'indagine, quelli afferenti appunto al *cluster 4* sui quali, come osservato in precedenza, le indicazioni dei due stakeholder si differenziano in modo abbastanza significativo. Per ciascun profilo viene proposta la descrizione (insieme al codice ESCO) mentre la fase (o le fasi) del ciclo di vita dei big data ai quali fa riferimento viene indicata

in una apposita tavola al termine del paragrafo. Per quanto attiene alla lista delle conoscenze e delle competenze che caratterizzano ciascun profilo si vedano le schede del *file allegato richiamato in Appendice*. Si rammenta, comunque, che tutte le informazioni sui profili considerati sono contenute nell'ampia documentazione relativa alla *fase 2* e messa a disposizione dalla Regione nei diversi incontri con tutti gli stakeholder.

BUSINESS INFORMATION MANAGER (codice Esco 25177)

Allinea il sistema informativo alla strategia aziendale all'interno della propria area/dominio. Assicura un miglioramento continuo tenendo conto delle esigenze degli utenti, della qualità del servizio e dei vincoli di bilancio.

SERVICE SUPPORT (codice Esco 35122)

Fornisce supporto agli utenti e risolve problemi ICT. L'obiettivo principale è consentire agli utenti di massimizzare la propria produttività attraverso un uso efficiente e sicuro delle apparecchiature ICT o delle applicazioni software.

DIGITAL MEDIA SPECIALIST (codice Esco 21668)

Integra componenti di tecnologia digitale per la comunicazione interna ed esterna.

ENTERPRISE ARCHITECT (codice Esco 25115)

Mantiene una prospettiva olistica della strategia, dei processi, delle informazioni, della sicurezza e delle risorse ICT dell'organizzazione. Collega la missione, la strategia e i processi aziendali alla strategia IT. Assicura che le scelte di progetto siano integrate in modo coerente, efficiente e sostenibile secondo gli standard digitali dell'azienda.

INFORMATION SECURITY MANAGER (codice Esco 25297)

Definisce la strategia di sicurezza delle informazioni e ne gestisce l'implementazione in tutta l'organizzazione. Incorpora una protezione proattiva della sicurezza delle informazioni, valutando, informando, allertando e istruendo l'intera organizzazione.

BLOCKCHAIN SPECIALIST (codice Esco 25123)

Guida il processo di definizione di un'architettura distribuita basata su blockchain, sviluppa e definisce il protocollo per la proof-of-work su blockchain.

SYSTEMS ANALYST (codice Esco 251112)

Assicura la progettazione tecnica e contribuisce all'implementazione della fornitura di software nuovo e/o migliorato. Fornisce soluzioni per il miglioramento dell'efficienza e della produttività organizzativa.

PREDICTIVE MAINTENANCE EXPERT (codice Esco 21521)

Analizza i dati raccolti dai sensori situati in fabbriche, macchinari, automobili, ferrovie e altri siti per monitorare le loro condizioni al fine di tenere informati gli utenti ed eventualmente notificare la necessità di eseguire la manutenzione.

NETWORK SPECIALIST (codice Esco 252211)

Gestisce un sistema informativo in rete, risolvendo problemi e guasti per garantire livelli di servizio definiti. Monitora e migliora le prestazioni e la sicurezza della rete.

SYSTEMS ADMINISTRATOR (codice Esco 25221)

Installa software, configura e aggiorna i sistemi ICT. Gestisce le operazioni quotidiane per soddisfare le esigenze di continuità del servizio, ripristino, sicurezza e prestazioni.

TEST SPECIALIST (codice Esco 25142)

Assicura che i prodotti, le applicazioni e i servizi forniti o esistenti siano conformi alle esigenze e alle specifiche tecniche e degli utenti. Per sistemi, applicazioni, innovazioni e modifiche esistenti, diagnostica il mancato rispetto delle specifiche di prodotti o servizi.

QUALITY ASSURANCE MANAGER (codice Esco 25194)

Stabilisce e gestisce un approccio di qualità ICT in linea con la cultura dell'organizzazione. Impegna l'organizzazione verso il raggiungimento degli obiettivi di qualità e incoraggia un ambiente di miglioramento continuo.

PRODUCT OWNER (codice Esco 13306)

Comprende i requisiti del cliente e convalida che la soluzione software sviluppata soddisfi i requisiti.

INFORMATION SECURITY SPECIALIST (codice Esco 25296)

Definisce, propone e implementa le tecniche e le pratiche necessarie per la sicurezza delle informazioni in conformità con gli standard e le procedure di sicurezza delle informazioni. Contribuisce alle pratiche di sicurezza, consapevolezza e conformità fornendo consulenza, supporto, informazioni e formazione.

La tavola che segue riporta, in sintesi, il ruolo che ciascun profilo svolge nelle diverse fasi del ciclo dei Big Data.

Code_esco	Skill_level	Occupations	Digital devices	Data acquisition strategy	Data storage strategy	Cyber and data security	Data governance	Data Analytics	Data science
35122	HIGH	SERVICE SUPPORT	X	X					
21668	HIGH	DIGITAL MEDIA SPECIALIST		X			X		
25115	HIGH	ENTERPRISE ARCHITECT		X	X		X		
252211	HIGH	NETWORK SPECIALIST		X					
21521	HIGH	PREDICTIVE MAINTENANCE EXPERT		X					
13306	HIGH	PRODUCT OWNER		X			X	X	
25194	HIGH	QUALITY ASSURANCE MANAGER		X			X		
25142	HIGH/MEDIUM	TEST SPECIALIST	X						
25123	HIGH	BLOCKCHAIN SPECIALIST				X			

25117	HIGH	BUSINESS INFORMATION MANAGER		X
25297	HIGH	INFORMATION SECURITY MANAGER	x	
25296	HIGH	INFORMATION SECURITY SPECIALIST	x	
25221	HIGH	SYSTEMS ADMINISTRATOR		x
251112	HIGH	SYSTEMS ANALYST		x

3.7. I titoli di studio per i profili professionali indicati

La *Tavola 3.2* che segue indica i titoli di studio associati alle professioni precedentemente descritte. Per le professioni afferenti ai primi tre cluster (*i profili chiave*) sono stati considerati sia i titoli di studio delle professioni presenti nelle aziende sia quelli che vengono indicati per i fabbisogni professionali. Nella maggior parte dei casi viene richiesta una laurea magistrale in discipline scientifiche e nel caso del DATA SCIENTIST (che, come indicato in precedenza, include anche il profilo del ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST e del DATA SPECIALIST) sono numerose le segnalazioni per livelli *post graduate* (incluso il dottorato di ricerca). Tale indicazione riflette la complessità dei fabbisogni delle imprese in materia di BIG DATA che puntano su profili essenzialmente *high skilled*. Solo per due profili le imprese segnalano percorsi ITS o qualifiche professionali perlomeno di livello EQF 5 e sono il DEVELOPER e il DATABASE ADMINISTRATOR.

Per quanto attiene ai profili appartenenti al *Cluster 4*, descritti nel paragrafo precedente, non sono state rilevate indicazioni puntuali sui titoli di studio dal momento che tali profili non sono stati indicati dalle aziende. Tuttavia, per alcuni di essi è stato possibile fornire, per *similarità* con una parte dei profili chiave, alcune indicazioni di massima sui titoli di studio necessari, mentre per gli altri profili è stato riportato lo *skill level* proposto da ESCO che, solo per il TEST SPECIALIS, indica oltre al livello “High” anche “Medium”.

Tavola 3.2. I livelli di istruzione per Profilo

PROFILI CHIAVE (cluster1, cluster2, cluster3)	
DATA SCIENTIST (Integra in uno tre profili: DATA SCIENTIST, ARTIFICIAL INTELLIGENCE SPECIALIST DATA SPECIALIST)	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Informatica, scienze dell’informazione • Laurea magistrale Economia Aziendale • Laurea magistrale Fisica, Astronomia • Laurea magistrale Ingegneria • Laurea magistrale Matematica • Laurea magistrale Statistica
	<ul style="list-style-type: none"> • Dottorato di ricerca Economia/Scienze economiche • Dottorato di ricerca Fisica, Astronomia • Dottorato di ricerca Matematica • Dottorato di ricerca Statistica
DEVOPS EXPERT	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Informatica, Scienze dell’informazione (Informatica) • Laurea magistrale Ingegneria (meccanica chimica, metallurgica, elettrica, elettronica, dell’energia, dei trasporti, gestionale, clinica, biomedica, ecc.).
DEVELOPER	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea triennale/magistrale Informatica, Scienze dell’informazione (Informatica) • <i>Diploma di Istituto Tecnico Superiore (ITS) / Tecnico Superiore per la progettazione di infrastrutture e la gestione di architetture IT</i>

BUSINESS ANALYST	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea primo livello Ingegneria • Laurea magistrale Statistica
DATABASE ADMINISTRATOR	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Diploma di Istituto Tecnico Superiore (ITS) / Tecnico Superiore per la progettazione di infrastrutture e la gestione di architetture IT</i> • Laurea triennale/magistrale Informatica, Scienze dell'informazione (Informatica)
DIGITAL CONSULTANT	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Ingegneria (meccanica chimica, metallurgica, elettrica, elettronica, dell'energia, dei trasporti, gestionale, clinica, biomedica, ecc.). Tecnologia di protezione ambientale
SYSTEM ARCHITECT	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Informatica, Scienze dell'informazione (Informatica) • Laurea magistrale Ingegneria (meccanica chimica, metallurgica, elettrica, elettronica, dell'energia, dei trasporti, gestionale, clinica, biomedica, ecc.). Tecnologia di protezione ambientale <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Dottorato di ricerca Informatica • Dottorato di ricerca Ingegneria/Tecnologia di protezione ambientale
MOBILE SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Informatica, Scienze dell'informazione (Informatica)
BLOCKCHAIN ARCHITECT	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Ingegneria (meccanica chimica, metallurgica, elettrica, elettronica, dell'energia, dei trasporti, gestionale, clinica, biomedica, ecc.). Tecnologia di protezione ambientale
ALTRI PROFILI (cluster4)	
BUSINESS INFORMATION MANAGER	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea triennale Ingegneria (meccanica chimica, metallurgica, elettrica, elettronica, dell'energia, dei trasporti, gestionale, clinica, biomedica, ecc.). Tecnologia di protezione ambientale
SERVICE SUPPORT	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
DIGITAL MEDIA SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Economia (aziendale, del commercio, marketing, finanza, bancaria, delle assicurazioni, dell'amministrazione, del turismo), Scienze economiche • <i>Diploma di Istituto Tecnico Superiore (ITS) / Tecnico Superiore per la comunicazione e il marketing digitale</i>
ENTERPRISE ARCHITECT	<ul style="list-style-type: none"> • Laurea magistrale Informatica, Scienze dell'informazione (Informatica) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Dottorato di ricerca Informatica
INFORMATION SECURITY MANAGER	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
BLOCKCHAIN SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
SYSTEM ANALYST	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
PREDICTIVE MAINTENANCE EXPERT	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
NETWORK SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
SYSTEM ADMINISTRATOR	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
TEST SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • High/Medium Skills
QUALITY ASSURANCE MANAGER	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
PRODUCT OWNER	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)
INFORMATION SECURITY SPECIALIST	<ul style="list-style-type: none"> • High Skills (livello di istruzione terziario o lunga esperienza professionale)

Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese

3.8. Conoscenze ed Abilità/Competenze “chiave”

Analogamente a quanto proposto per i profili professionali, anche la complessa struttura delle *conoscenze* e delle *abilità* associate a ciascun profilo è stata sottoposta ad un progressivo “filtraggio” attraverso le indicazioni dei docenti e delle imprese che hanno completato la compilazione del *questionario*. Come per i profili chiave, anche le *conoscenze* e le *abilità/competenze* sono state pesate in base alle ricorrenze nelle indicazioni dei docenti e delle imprese e i due grafici che seguono (*Figura 3.4* e *Figura 3.5*) riportano il loro peso calcolato come punteggio tra 0 e 100.

Figura 3.4. Le 19 Conoscenze chiave per lo sviluppo dei Big Data



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

Figura 3.5. Le 17 Abilità/Competenze chiave per lo sviluppo dei Big Data

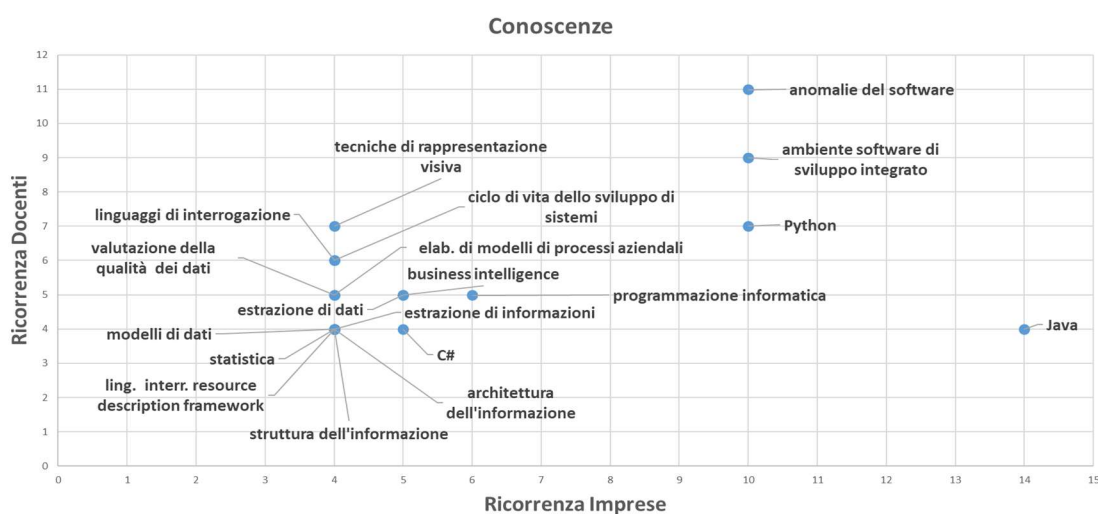


Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

I due grafici successivi (Figura 3.6 e Figura 3.7) mostrano rispettivamente le conoscenze e le abilità chiave per ricorrenza delle segnalazioni dei docenti e delle imprese intervistate, evidenziando la diversa prospettiva di valutazione dei due *stakeholder*. Ad esempio, i docenti segnalano tra le conoscenze chiave il linguaggio di programmazione *Python* mentre per le imprese è centrale la conoscenza di *Java*. Entrambi, comunque, convergono su un nucleo di conoscenze comuni, legate alla individuazione delle anomalie del *software* e di ambienti di sviluppo integrato multi-linguaggio e multiplatforma (ad esempio *Eclipse*).

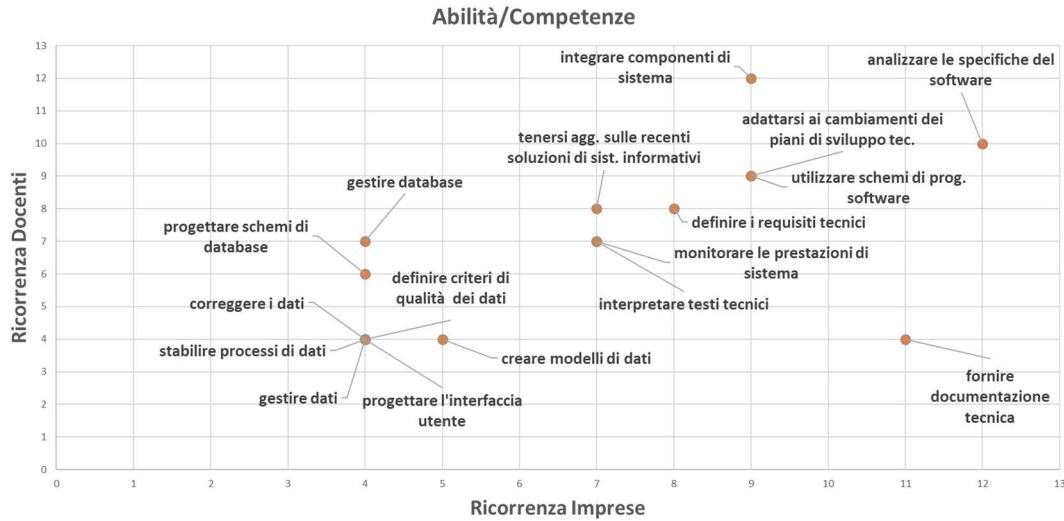
Il livello di convergenza di docenti e imprese cresce sul “saper fare” ed è interessante osservare che gran parte delle conoscenze chiave vengano declinate anche in termini di “competenze” come se fosse indissolubile il rapporto tra “sapere” e “saper fare”.

Figura 3.6. **Conoscenze: una rappresentazione cartesiana**



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

Figura 3.7. Abilità/Competenze chiave: una rappresentazione cartesiana



Fonte: elaborazioni Direzione Studi & Ricerche – Data Science su dati Indagine Panel Imprese e Docenti

L'individuazione delle conoscenze e delle competenze chiave risponde al secondo obiettivo del progetto, quello cioè di *individuare un nucleo di saperi e, soprattutto di saper fare*, che possa essere utilizzato nella programmazione degli interventi formativi regionali, arricchendo o integrando l'offerta di percorsi già esistenti.

4. Prime riflessioni

Il progetto, nelle sue Fasi 4 e 5, si proponeva inizialmente di indicare:

- *i possibili percorsi di formazione tecnico specialistica per la creazione, aggiornamento, specializzazione e/o riqualificazione per rispondere alle esigenze delle imprese per lo sviluppo dei Big Data;*
- *l'architettura per un modello possibile di Big Data Academy intesa come partenariato pubblico-privato;*
- **la rete di attori pubblici e privati** che fino ad ora hanno operato sia dal punto di vista delle politiche di promozione sia da quello degli interventi e degli investimenti sul territorio regionale, anche ampliando tale rete ad altri soggetti rilevanti per le tematiche in oggetto.

Nelle pagine che seguono vengono avanzate alcune conclusioni operative che, sulla base dei risultati delle prime tre fasi dell'intervento, potrebbero contribuire al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

In linea di principio tutti i profili professionali individuati nell'indagine dovrebbero essere oggetto di una specifica offerta formativa tecnico-specialistica. Tutti i profili indicati, va ricordato, sono il risultato di un processo di sintesi ottenuto sulla base delle indicazioni degli stakeholder coinvolti. Tale offerta formativa non può che essere "graduale", anche in considerazione del fatto che si tratta di *profili molto specialistici* e fortemente innovativi, per i quali si rende necessaria non solo l'acquisizione di saperi complessi ma anche di un rilevante bagaglio di *esperienza, ossia di un "saper fare" che implica l'adozione di modelli didattici fortemente orientati a modalità di apprendimento "on the job", valorizzando, per quanto possibile, la formazione di tipo duale e altre modalità volte al coinvolgimento diretto delle imprese.*

Del resto, la maggioranza delle imprese contattate nell'ambito dell'indagine ha segnalato l'esigenza di disporre di profili professionali *già pronti ad affrontare operativamente le funzioni in contesto produttivo* e per questa ragione è utile, oltre alla definizione di possibili percorsi di formazione tecnico-specialistica, indicare alcune soluzioni funzionali a garantire l'acquisizione e la certificazione del saper fare, puntando a valorizzare le soluzioni già oggi disponibili in ambito regionale proprio per rispondere alle esigenze delle imprese. Considerando il contesto di riferimento, è possibile quindi immaginare alcune soluzioni che permetterebbero di avviare una nuova fase di programmazione e progettazione formativa in materia di *Big Data*. I risultati delle prime tre fasi del programma portano ad enucleare quattro possibili ambiti di intervento:

- **Lo sviluppo di una serie di percorsi di alfabetizzazione al ciclo dei Big Data**, differenziati per livello di istruzione e formazione del cittadino (ossia articolato, ad esempio, in collaborazione con Istituti di istruzione secondaria superiore, Fondazioni ITS, Corsi di Laurea ecc.).

- **La rivisitazione di alcuni profili professionali** già esistenti nell’ambito del Sistema Regionale delle Qualifiche, così da coprire i fabbisogni delle imprese per alcuni profili chiave impegnati nello sviluppo dei *Big Data*.
- **L’identificazione di un set di conoscenze/competenze chiave** funzionali ad integrare i curricula di alcuni percorsi offerti dalle Fondazioni ITS *già presenti nel contesto regionale*, orientandoli (o integrandoli) progressivamente verso i profili professionali chiave nel ciclo di vita dei *Big Data*.
- **La creazione di laboratori sui Big Data** mediante la stretta collaborazione con imprese e con la partecipazione delle principali agenzie formative (FP, Fondazioni ITS e Università), **in grado di integrare percorsi fortemente orientati al “saper fare”**, certificando non solo le competenze formali acquisite ma anche l’esperienza maturata in contesti operativi.

4.1. Il processo di alfabetizzazione

Uno degli elementi emersi nel corso delle diverse fasi del progetto, oltre alla *carezza di competenze specialistiche* in materia di *Big Data*, è *la mancanza di giovani iscritti ai percorsi di istruzione/formazione* in ambiti e discipline coerenti con l’informatica e il trattamento dei dati. Inoltre, sempre nell’ambito dei focus group con le istituzioni formative, è emersa l’esigenza di promuovere *la trasversalità delle competenze* sui *Big Data* che ormai interessano settori e filiere produttive molto differenziati.

Il combinato disposto di queste evidenze suggerisce lo sviluppo di programmi di *alfabetizzazione* alle problematiche e alla cultura dei *Big Data riservati soprattutto alle giovani generazioni*. Sarebbe assai utile avviare una strategia regionale per l’alfabetizzazione al tema dei big data su tre livelli:

- **Alfabetizzazione “elementare”** per i ragazzi della scuola dell’obbligo attraverso prodotti video che illustrino la funzione e potenzialità dei *Big Data* (anche per illustrare la base scientifica dell’Intelligenza artificiale) ma anche i rischi della *Data Driven Economy*;
- **Alfabetizzazione di base** per i giovani delle classi finali dei cicli di istruzione professionale e secondaria superiore, con materiali didattici ad hoc al fine di far conoscere il mondo dei Big data nelle sue applicazioni e anche per orientarli nella scelta dei percorsi universitari e tecnico superiori ITS o IFTS connessi con tali tematiche;
- **Alfabetizzazione specialistica** ossia un **Modulo Breve** da inserire nei curricula **dei percorsi ITS, e nei progetti di formazione professionale al lavoro**, all’interno dei corsi di laurea universitari afferenti ai gruppi disciplinari “distanti” dal mondo dei big data, dove presentare le diverse fasi del ciclo di vita nella loro completezza, anche declinandone le caratteristiche in base agli specifici orientamenti disciplinari (economia, giurisprudenza, architettura, lettere e filosofia ecc.).

Ovviamente si tratterebbe di un intervento formativo/orientativo destinato a dare risultati nel medio periodo, generando tuttavia importanti risultati funzionali allo sviluppo della *Big Data Valley*:

- **generare** una cultura diffusa sul tema dei Big Data, evidenziandone potenzialità e rischi (soprattutto in materia di sicurezza e gestione della *privacy*);
- **stimolare** l’interesse negli studenti più giovani, in uscita dai percorsi di istruzione secondaria superiore, per la materia, per i percorsi di istruzione tecnica superiore e per i corsi di laurea afferenti al mondo dei *Big Data*, aumentando il numero di iscritti ai corsi già esistenti o a quelli di nuova generazione;
- **garantire** agli iscritti ai corsi di ITS una conoscenza trasversale delle diverse fasi del processo di valorizzazione dei dati, consentendo loro quindi di inserirsi rapidamente anche in contesti produttivi che già operano nel campo dei *Big Data*;
- **fornire** a tutti gli studenti universitari una conoscenza di base del ciclo di vita dai *Big Data* utile nei processi di transizione al lavoro o nella scelta di percorsi di specializzazione.

4.2. I percorsi di formazione tecnico specialistica in ambito regionale

L’offerta di formazione professionale della Regione Emilia-Romagna è attualmente molto consistente e interessa un ampio spettro di profili professionali, alcuni dei quali presentano evidenti affinità con quelli individuati nelle diverse fasi del ciclo dei *Big Data*. Nello specifico, al fine di individuare gli spazi di sviluppo di una possibile nuova offerta, sono stati presi in considerazione:

- *il Sistema Regionale delle Qualifiche dell’Emilia-Romagna e in particolare, al suo interno, le qualifiche professionali superiori al quarto livello EQF¹⁰ (in relazione alle indicazioni delle imprese che richiedono almeno il livello EQF5), relativamente alle aree SVILUPPO E GESTIONE SISTEMI INFORMATICI;*
- *i percorsi cofinanziati negli ultimi tre anni nel campo della *formazione al lavoro*, con specifico riferimento al percorso “*Anticipare la crescita con le nuove competenze sui big data - edizione 3*”.*

4.2.1. Le qualifiche professionali regionali

L’attuale repertorio regionale delle qualifiche ha visto, nel 2020, l’approvazione di 43 nuove qualifiche di 3° e 4° livello EQF da rendere disponibili per l’offerta formativa sia in ambito leFP

¹⁰ **EQF 5** - Gestire e sorvegliare attività in contesti di lavoro o di studio esposti a cambiamenti imprevedibili. Controllare e sviluppare le prestazioni proprie e di altri. **Diploma di tecnico superiore**; **EQF 6** - Gestire attività tecniche o professionali complesse o progetti, assumendosi la responsabilità per il processo decisionale in contesti di lavoro o di studio imprevedibili. **Laurea triennale, diploma accademico di I livello**; **EQF 7** - Gestire e trasformare contesti complessi di lavoro o di studio imprevedibili che richiedono nuovi approcci strategici. **Laurea magistrale o vecchio ordinamento**, diploma accademico di II livello, master universitario di I livello, diploma accademico di specializzazione (I), diploma di perfezionamento o master (I).

che per gli adulti. È attualmente in corso la revisione dell'area professionale inerente lo sviluppo e la gestione dei sistemi informatici.

La finalità è rendere disponibile, per la nuova programmazione regionale FSE+ 2021/2027, delle qualifiche professionali in linea con l'attuale stato dello sviluppo tecnologico e con le richieste del mondo del lavoro, per favorire sia lo sviluppo delle persone che quello delle imprese.

Attualmente l'area professionale "Sviluppo e gestione sistemi informatici" comprende le seguenti qualifiche la cui approvazione risale al 2006, tranne quella dell'Operatore informatico approvata nel 2020:

QUALIFICHE ATTUALMENTE PRESENTI IN REPERTORIO	liv. EQF
Area professionale Sviluppo e gestione sistemi informatici	
Operatore informatico	3
Tecnico informatico	5
Tecnico di reti informatiche	5
Progettista di prodotti multimediali	6
Analista programmatore	6

L'istruttoria tecnica recentemente condotta dalle strutture regionali ha portato alla definizione di nuove qualifiche e all'aggiornamento di alcune altre già presenti nel Repertorio. Il quadro riepilogativo è descritto nella tavola che segue, che indica le caratteristiche dei nuovi profili e di quelli aggiornati per livello EQF.

Tavola 4.1. Qualifiche professionali Regionali proposte nell'area "Sviluppo e gestione sistemi informatici" attinenti al ciclo di vita dei BIG DATA che conducono a qualifica EQF 5 e 6

Qualifica	Intervento
Tecnico della sicurezza informatica - EQF 6	
Il Tecnico della sicurezza informatica è in grado di proporre e implementare soluzioni volte a garantire la protezione dei sistemi da possibili minacce e criticità di funzionamento, adeguate alle specifiche esigenze e conformi alle previsioni normative vigenti, gestendo le situazioni di crisi conseguenti a una violazione e fornendo supporto al committente per la definizione di procedure organizzative che permettano la piena efficacia e il mantenimento dei sistemi di sicurezza realizzati.	Nuova
Tecnico progettista multimediale – EQF 6	
Il Tecnico progettista multimediale è in grado di strutturare i requisiti architettonici del prodotto multimediale, definire le specifiche tecniche e le modalità realizzative di soluzioni e applicativi web e mobile based, interpretando le esigenze del committente, il fabbisogno dell'utente e tenendo conto della fattibilità del progetto in termini di rapporto costi/benefici rispetto al mercato di riferimento.	Aggiornamento e ridenominazione del Progettista di prodotti multimediali
Tecnico Analista programmatore - EQF 6	
	Aggiornamento e ridenominazione

<p>Il Tecnico analista programmatore è in grado di intervenire nel processo di creazione e/o modifica di un applicativo anche web based occupandosi dell'attività di analisi del contesto in cui si colloca, della definizione delle specifiche funzionali, della progettazione tecnica e sviluppo dell'applicativo, garantendone la conformità ai requisiti previsti e la manutenzione delle funzioni in esercizio.</p>	<p>dell'Analista programmatore</p>
--	---

Tecnico nei sistemi di gestione di Data base - EQF 5

<p>Il Tecnico nei sistemi di gestione di database è in grado di progettare, implementare, gestire e mantenere sistemi di gestione di database, vale a dire insiemi di dati strutturati e organizzati per essere usati da applicazioni diverse, assicurando l'integrità e l'ordine dei dati e delle informazioni in essi contenuti, in coerenza con le richieste del committente e in conformità alle previsioni normative vigenti in materia di sicurezza informatica, privacy e tutela dei dati personali.</p>	<p>Nuova</p>
---	---------------------

Tecnico sistemista informatico - EQF 5

<p>Il tecnico sistemista informatico è in grado di installare, configurare e gestire le infrastrutture informatiche (PC, periferiche, server, connessioni Internet e intranet, ecc.) e i sistemi ICT (hardware, software e di rete) più adeguati a soddisfare le esigenze del contesto di riferimento, amministrando l'esercizio del sistema per garantire la continuità del servizio, la sicurezza e le esigenze di performance</p>	<p>Nuova</p>
--	---------------------

Tecnico di reti informatiche - EQF 5

<p>Il Tecnico di reti informatiche è in grado di configurare, sviluppare e gestire infrastrutture di rete sia locali (LAN) che geografiche (WAN), curando l'installazione e configurazione dei dispositivi hardware e software e realizzando la manutenzione e l'aggiornamento delle reti per garantirne efficienza e sicurezza in conformità agli standard di servizio definiti.</p>	<p>Aggiornamento</p>
---	-----------------------------

La proposta di revisione delle qualifiche predisposta dalle strutture regionali permette di ipotizzare una relazione tra i contenuti dei profili individuati dalla nostra indagine e le qualifiche descritte nella Tavola precedente. Rispetto alle *qualifiche già presenti ma aggiornate* è possibile stabilire una potenziale relazione con i 25 profili individuati nella presente indagine e afferenti al ciclo di vita dei big data.

Tecnico analista programmatore (EQF 6)

Rispetto a tale figura, tra le 25 figure professionali "big data" individuate nell'indagine la figura maggiormente correlata è quella del **DEVELOPER**. Generalmente la figura dello "sviluppatore" è di livello inferiore a quella dell'*Analista Programmatore*. Tuttavia, nel contesto delle attività legate al ciclo dei Big data il carattere strategico di tale figura, tra le più richieste da parte delle imprese, fa del Developer un profilo ad alta specializzazione che ne giustifica il relativo livello EQF6.

Tecnico sistemista informatico (EQF 5)

È la classica figura del "sistemista" cioè colui che si occupa della gestione dell'infrastruttura fisica (macchine, dispositivi di rete, pc...), del "software di base" (tipicamente i sistemi operativi). Si occupa anche delle reti informatiche sebbene a un livello meno specialistico

rispetto al "Tecnico di reti informatiche". Tra i profili chiave nel ciclo di vita dei big data è la figura che si avvicina di più ad un altro dei profili maggiormente richiesti dalle imprese ossia il DEVOPS EXPERT. Ovviamente c'è differenza fra le due figure. Tuttavia, soprattutto puntando su una forte componente esperienziale nel curriculum, un percorso di sviluppo professionale verso la figura del *Devops Expert* è possibile. In questo caso verosimilmente andrebbe previsto un livello EQF6.

Tecnico nei sistemi di gestione di database (EQF 5)

Questa qualifica corrisponde, tra le 25 figure professionali "big data", in larga misura a quella del DATABASE ADMINISTRATOR. Rispetto alla struttura delle conoscenze/competenze di quest'ultimo c'è ancora una distanza che tuttavia può essere colmata introducendo, nel curriculum dei discenti dei percorsi che conducono alla qualifica in oggetto, alcune competenze chiave nella gestione di servizi cloud e il rafforzamento di tecniche e strumenti di manipolazione di dati.

Tecnico progettista multimediale (EQF 6)

Tra i profili chiave individuati, quelli più vicini a questa qualifica sono, nell'ordine:

- il BUSINESS ANALYST, che quando descrive/formalizza i requisiti funzionali di un sistema informativo potrebbe occuparsi di definire le specifiche della GUI (Graphic User Interface) dell'applicazione web o della app mobile. In progetti di grosse dimensioni potrebbe accadere meno, di solito il Business Analyst si occupa delle analisi "alte" che prendono in esame il dominio applicativo e i processi che si devono modellare;
- il MOBILE SPECIALIST, sebbene specializzato su dispositivi mobile (cellulari, tablet), potrebbe essere concretamente utilizzato per la definizione e l'implementazione di GUI (Graphic User Interface) di applicazioni web; in certi casi le applicazioni hanno sia un'interfaccia web che mobile, pertanto un approccio del genere è più che giustificato.

Tecnico della sicurezza informatica (EQF 6)

Tra i 25 profili individuati quelli più vicini sono l'INFORMATION SECURITY MANAGER e INFORMATION SECURITY SPECIALIST le cui conoscenze/competenze in larga misura sono presenti nella qualifica di "Tecnico della sicurezza informatica". Tra i profili chiave c'è una certa corrispondenza con il BLOCKCHAIN ARCHITECT, anche se tale profilo necessita di conoscenze e competenze molto specialistiche. Nella prospettiva di valorizzare il profilo del *tecnico per la sicurezza informatica* verso la figura del *Blockchain architect*, il set di competenze e abilità individuate può, quindi, risultare di grande utilità per arricchire e "specializzare" il profilo che, essendo di livello EQF 6, ha i prerequisiti necessari ad affrontare il processo di specializzazione.

Tecnico di reti informatiche (EQF 5)

Il tecnico di reti informatiche è un "sistemista" che si occupa di reti. È solitamente una figura che non viene coinvolta nel processo di sviluppo di un sistema informativo, se non per aspetti specifici/particolari (ad esempio, applicazioni che si integrano con il sistema di posta elettronica, o che debbano comunicare con sistemi terzi attraverso particolari protocolli di rete, ...etc). Tra le 25 figure professionali big data, coincide con la figura di *NETWORK SPECIALIST*.

Esempi

TECNICO ANALISTA PROGRAMMATORE VERSO DEVELOPER (EQF 6)

Un primo esempio è quello della qualifica di **TECNICO ANALISTA PROGRAMMATORE**¹¹ di livello EQF 6 che potrebbe essere "specializzata" per svolgere le mansioni di DEVELOPER. Integrando le *Unità di Competenza* con le conoscenze e le abilità chiave indicate dalle imprese e dai docenti per il profilo di Developer sarebbe possibile garantire i necessari livelli di specializzazione. Ovviamente la sola integrazione delle competenze chiave potrebbe non essere sufficiente e per questo è comunque possibile far riferimento all'insieme delle conoscenze e delle abilità descritte nelle pagine precedenti per DEVELOPER.

Del resto, il Tecnico analista programmatore è in grado di intervenire nel processo di creazione e/o modifica di un applicativo anche web based occupandosi dell'attività di analisi del contesto in cui si colloca, della definizione delle specifiche funzionali, della progettazione tecnica e sviluppo dell'applicativo, garantendone la conformità ai requisiti previsti e la manutenzione delle funzioni in esercizio. Poiché è in grado di progettare, sviluppare e collaudare software applicativi, mantenendo e amministrando le relative funzioni in esercizio, la vicinanza al profilo del Developer è rilevante. Di seguito vengono indicate le competenze chiave che possono risultare di interesse nell'inserire nuovi contenuti.

cod_skill	Tipo_Skills	skilltype	preferredLabel_skill	description_skill
18	essential	skill/competence	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
87	optional	knowledge	Java (programmazione informatica)	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.

¹¹ <https://orienter.regione.emilia-romagna.it/qualifica/dettaglio/299>

115	essential	knowledge	programmazione informatica	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione di paradigmi di programmazione (ad esempio programmazione orientata all'oggetto, programmazione funzionale) e dei linguaggi di programmazione.
147	essential	skill/competence	utilizzare schemi di progettazione software	Utilizzare soluzioni riutilizzabili, le migliori pratiche formalizzate, per risolvere compiti comuni di sviluppo delle TIC nello sviluppo e nella progettazione dei software.
216	optional	knowledge	anomalie del software	Individuare le deviazioni rispetto a ciò che è standard ed eventi eccezionali durante le prestazioni del sistema software, l'individuazione degli incidenti che possono alterare il flusso e il processo di esecuzione del sistema.
242	optional	knowledge	C#	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con C#.
470	essential	knowledge	ambiente software di sviluppo integrato	Definire il pacchetto di strumenti di sviluppo software per la scrittura di programmi, quali il compilatore, il programma di correzione errori, l'editor del codice e le evidenziazioni del codice, riuniti in un'interfaccia utente unificata, come Visual Studio o Eclipse.
653	optional	knowledge	Python (programmazione informatica)	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.
694	essential	skill/competence	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.
750	optional	skill/competence	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
766	essential	skill/competence	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.
773	optional	skill/competence	adattarsi ai cambiamenti nei piani di sviluppo tecnologico	Modificare le attuali attività di progettazione e sviluppo di progetti tecnologici per far fronte ai cambiamenti nelle richieste o nelle strategie. Garantire che le esigenze dell'organizzazione o del cliente siano soddisfatte e che siano attuate tutte le richieste improvvise che non erano state pianificate in precedenza.
801	optional	skill/competence	progettare l'interfaccia utente	Creare componenti software o di dispositivi che consentano l'interazione tra gli esseri umani e i sistemi o le macchine, utilizzando tecniche, linguaggi e strumenti adeguati in modo da razionalizzare

l'interazione durante l'utilizzo del sistema o della macchina.

TECNICO SISTEMISTA INFORMATICO VERSO DEVOPS EXPERT (EQF 5)

Il tecnico sistemista informatico è in grado di installare, configurare e gestire le infrastrutture informatiche (PC, periferiche, server, connessioni Internet e intranet, ecc.) e i sistemi ICT (hardware, software e di rete) più adeguati a soddisfare le esigenze del contesto di riferimento, amministrando l'esercizio del sistema per garantire la continuità del servizio, la sicurezza e le esigenze di performance. In termini generali si è detto esistere una certa assonanza con il profilo chiave del DEVOPS EXPERT sebbene tale profilo, come osservato in precedenza, necessita di un notevole bagaglio di esperienza operativa e di *skill* trasversali. Tuttavia, la nuova qualifica proposta prevedendo tra i risultati attesi non solo l'acquisizione di capacità per *progettare, sviluppare e collaudare software applicativi*, ma anche di *manutenere e amministrare le relative funzioni in esercizio*, permetterebbe di formare un profilo molto vicino al DEVOPS EXPERT a condizione di integrare l'attuale curriculum con le conoscenze e le competenze chiave del DEVOPS. Per poter operare nell'ambito dei *Big Data* come DEVOPS EXPERT, l'analista programmatore dovrebbe possedere le principali conoscenze e abilità chiave tipiche del *Developer* aggiungendo a queste alcune abilità trasversali come *“Leggere e comprendere testi tecnici che forniscono informazioni su come svolgere un compito, di solito spiegati in fasi e “Misurare l'affidabilità e le prestazioni del sistema prima, durante e dopo l'integrazione dei componenti e durante il funzionamento e la manutenzione del sistema. Selezionare e utilizzare strumenti e tecniche di monitoraggio delle prestazioni, ad esempio software speciali”*. Come si è sottolineato in precedenza, il DEVOPS EXPERT necessita di livelli di istruzione superiore e per questa ragione potrebbe essere ragionevole per il tecnico sistemista informatico indicare il livello EQF 6 nell'ambito delle qualifiche nelle aree *Sviluppo e Gestione Sistemi Informatici*. La tavola che segue illustra le competenze chiave che caratterizzano il profilo del DEVOPS EXPERT.

cod_skill	Tipo_Skills	skilltype	preferredLabel_skill	description_skill
18	essential	skill/competence	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
87	optional	knowledge	Java (programmazione informatica)	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.

107	essential	skill/competence	tenersi aggiornati sulle più recenti soluzioni di sistemi informativi	Raccogliere le informazioni più recenti sulle soluzioni di sistemi informativi esistenti che integrano software e hardware nonché componenti di rete.
147	essential	skill/competence	utilizzare schemi di progettazione software	Utilizzare soluzioni riutilizzabili, le migliori pratiche formalizzate, per risolvere compiti comuni di sviluppo delle TIC nello sviluppo e nella progettazione dei software.
216	optional	knowledge	anomalie del software	Individuare Le deviazioni rispetto a ciò che è standard ed eventi eccezionali durante le prestazioni del sistema software, l'individuazione degli incidenti che possono alterare il flusso e il processo di esecuzione del sistema.
412	essential	skill/competence	interpretare testi tecnici	Leggere e comprendere testi tecnici che forniscono informazioni su come svolgere un compito, di solito spiegati in fasi.
466	optional	skill/competence	monitorare le prestazioni di sistema	Misurare l'affidabilità e le prestazioni del sistema prima, durante e dopo l'integrazione dei componenti e durante il funzionamento e la manutenzione del sistema. Selezionare e utilizzare strumenti e tecniche di monitoraggio delle prestazioni, ad esempio software speciali.
470	essential	knowledge	ambiente software di sviluppo integrato	Conoscere il pacchetto di strumenti di sviluppo software per la scrittura di programmi, quali il compilatore, il programma di correzione errori, l'editor del codice e le evidenziazioni del codice, riuniti in un'interfaccia utente unificata, come Visual Studio o Eclipse.
653	optional	knowledge	Python (programmazione informatica)	Applicare le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.
750	optional	skill/competence	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
766	essential	skill/competence	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare, individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.
773	optional	skill/competence	adattarsi ai cambiamenti nei piani di sviluppo tecnologico	Modificare le attuali attività di progettazione e sviluppo di progetti tecnologici per far fronte ai cambiamenti nelle richieste o nelle strategie. Garantire che le esigenze dell'organizzazione o del cliente siano soddisfatte e che siano attuate tutte le richieste improvvise che non erano state pianificate in precedenza.

TECNICO NEI SISTEMI DI GESTIONE DI DATABASE VERSO DATA BASE ADMINISTRATOR (EQF 5)

Il terzo esempio è quello della qualifica di TECNICO NEI SISTEMI DI GESTIONE DI DATABASE di livello EQF 5, nuova qualifica che per affinità può essere avvicinata al profilo di DATABASE

ADMINISTRATOR, che, come si è visto, è uno dei pochi profili chiave per il quale è richiesto un *livello di istruzione tecnica superiore (ITS)*.

Il Tecnico nei sistemi di gestione di database è in grado di progettare, implementare, gestire e mantenere sistemi di gestione di database, vale a dire insiemi di dati strutturati e organizzati per essere usati da applicazioni diverse, assicurando l'integrità e l'ordine dei dati e delle informazioni in essi contenuti, in coerenza con le richieste del committente e in conformità alle previsioni normative vigenti in materia di sicurezza informatica, privacy e tutela dei dati personali.

Volendo orientare tale qualifica verso le funzioni di amministratore di data base nel campo dei *Big Data* sarebbe necessario integrare l'attuale curriculum con le conoscenze e abilità chiave del DATABASE ADMINISTRATOR descritte nella scheda che segue.

cod_skill	Tipo_Skills	skilltype	preferredLabel_skill	description_skill
16	essential	knowledge	struttura dell'informazione	Conoscere il tipo di infrastruttura che definisce il formato dei dati (semi strutturati, non strutturati e strutturati).
18	optional	skill/competence	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
74	optional	knowledge	business intelligence	Conoscere gli strumenti utilizzati per trasformare grandi quantità di dati grezzi in informazioni commerciali pertinenti e utili.
140	essential	skill/competence	gestire database	Applicare sistemi e modelli di progettazione della banca dati, definire le dipendenze dei dati, utilizzare i linguaggi di interrogazione e i sistemi di gestione delle basi di dati (DBMS) allo scopo di sviluppare e gestire banche dati.
339	essential	skill/competence	progettare schemi di database	Redigere uno schema di database seguendo le norme del sistema di gestione di data base relazionali (RDBMS) al fine di creare un gruppo di oggetti organizzato in modo logico quali tabelle, colonne e processi.
412	essential	skill/competence	interpretare testi tecnici	Leggere e comprendere testi tecnici che forniscono informazioni su come svolgere un compito, di solito spiegati in fasi.
500	essential	knowledge	linguaggi di interrogazione	Il campo dei linguaggi informatici standardizzati per il recupero di informazioni da un database e di documenti contenenti le informazioni necessarie.
651	essential	knowledge	valutazione della qualità dei dati	Conoscere Il processo di individuazione dei problemi relativi ai dati utilizzando indicatori, misure e metriche di qualità al fine di pianificare strategie di pulizia e arricchimento dei dati secondo criteri di qualità dei dati.
798	essential	skill/competence	creare modelli di dati	Utilizzare tecniche e metodologie specifiche per analizzare i requisiti in materia di dati dei processi aziendali di un'organizzazione, al fine di creare modelli per tali dati, come modelli concettuali, logici e fisici. Questi modelli hanno una struttura e un formato specifici.

808	essential	knowledge	modelli di dati	Applicare le tecniche e i sistemi esistenti utilizzati per strutturare gli elementi di dati e mostrare le relazioni tra loro, e i metodi per interpretare le strutture e le relazioni dei dati.
-----	-----------	-----------	-----------------	---

4.2.2. La formazione specialistica

Nell'ambito dell'offerta formativa regionale, ai fini dello sviluppo di percorsi formativi per i *Big Data*, risultano di grande interesse alcuni corsi *già esistenti di formazione specialistica cofinanziati*, essenzialmente di breve durata, che rilasciano un attestato di frequenza e che hanno come requisito di ingresso la laurea triennale o magistrale.

La Tavola che segue ne illustra le caratteristiche, indicando il titolo del progetto, la descrizione del percorso e la durata in ore.

I corsi, come si evince dalle descrizioni, presentano diverse affinità con le competenze e le abilità di alcuni profili chiave, infatti:

- i primi cinque ossia *Tecnologie e software di data science; Strumenti di data analysis e visualization; Artificial intelligence & machine learning; Applicazioni di deep learning; Internet of things e analisi predittiva* rappresentano altrettante competenze e abilità tipiche del DATA SCIENTIST;
- *Marketing analytics e Business intelligence* copre una parte delle competenze/conoscenze del BUSINESS ANALYST;
- *Cybersecurity e Blockchain* propone un percorso di specializzazione strettamente connesso al profilo del BLOCKCHAIN ARCHITECT.

Titolo Progetto	Descrizione	ORE
TECNOLOGIE E SOFTWARE DI DATA SCIENCE	Il percorso <i>TECNOLOGIE E SOFTWARE DI DATA SCIENCE</i> fornisce una solida conoscenza in merito alle metodologie di data science e alle soluzioni software di analisi e intelligence di ultima generazione. La figura formata sarà in grado di comprendere l'architettura HADOOP per il trattamento di Big Data e sua integrazione nel db no SQL, in modo da essere in grado di utilizzare le principali funzionalità di questi strumenti.	120
STRUMENTI DI DATA ANALYSIS E VISUALIZATION	Il progetto <i>STRUMENTI DI DATA ANALYSIS E VISUALIZATION</i> ha l'obiettivo di formare professionisti in grado di sfruttare la consistente mole di dati scaturita dall'impiego delle nuove tecnologie, ricavandone preziose indicazioni per l'assunzione di decisioni di marketing strategiche e operative. Il percorso formativo propone i concetti fondamentali della "data analysis" e mette a fuoco le caratteristiche dei tools disponibili per elaborare e rappresentare graficamente i dati per poter agevolmente scegliere e contestualizzare il loro uso. Si presenteranno i principali strumenti presenti sul mercato e si approfondirà l'uso di un tool specifico (Power BI o Tableau) con esempi applicativi e numerose esercitazioni in aula.	60
ARTIFICIAL INTELLIGENCE & MACHINE LEARNING	Il progetto <i>ARTIFICIAL INTELLIGENCE & MACHINE LEARNING</i> aiuta i partecipanti a comprendere con maggiore chiarezza il mondo dell'intelligenza artificiale e cogliere le potenzialità applicative delle tecnologie di apprendimento automatico. Utilizzando data science e tecniche di ML, la figura in uscita dal corso saprà progettare innovativi prodotti di interazione con il cittadino e cliente e software in grado di presentare i dati in modo facile e interattivo, supportando i processi di decision making pubblici e privati.	60
APPLICAZIONI DI DEEP LEARNING	Il progetto <i>APPLICAZIONI DI DEEP LEARNING</i> aiuta i partecipanti a comprendere con maggiore chiarezza il mondo dell'intelligenza artificiale e cogliere le potenzialità applicative delle tecnologie di apprendimento automatico.	60

	Questa figura avrà il compito di “rendere più intelligenti” le applicazioni sviluppate. In particolare, lavorerà con i team di sviluppo e si occuperà di raccogliere e gestire grandi quantità di dati non strutturati provenienti da più fonti, per renderli fruibili con strumenti adeguati, utilizzando data science e tecniche di NLP per progettare innovativi prodotti di interazione con il cittadino, quali ad esempio chat bot o prodotti per la catalogazione massiva di documenti.	
INTERNET OF THINGS E ANALISI PREDITTIVA	Il profilo professionale che il progetto INTERNET OF THINGS E ANALISI PREDITTIVA contribuirà a costruire è quello di un tecnico in grado di comprendere i processi industriali e di identificare le soluzioni IoT e Big Data Analysis più adeguate. Un tecnico in grado di disegnare architetture IoT e Big Data Analysis e di lavorare su queste architetture. Un aspetto chiave del profilo che si contribuirà a creare è quello della comprensione degli aspetti di <i>Change Management</i> che queste soluzioni implicano.	60
MARKETING ANALYTICS E BUSINESS INTELLIGENCE	Il progetto <i>MARKETING ANALYTICS & BUSINESS INTELLIGENCE</i> ha l'obiettivo di formare professionisti in grado di sfruttare la consistente mole di dati scaturita dall'impiego delle nuove tecnologie, ricavandone preziose indicazioni per l'assunzione di decisioni di marketing strategiche e operative. La figura si occupa di monitorare e interpretare l'enorme mole di dati (spesso non strutturati) che confluisce sui social, con finalità che possono andare dalla promozione di un brand aziendale alle ricerche economiche, sociologiche e di marketing. Il Marketing Analyst studia il target di riferimento che l'azienda sta cercando di raggiungere, offre insight e soluzioni creative basate sull'utilizzo dei social media da inserire nel modello di business a supporto degli obiettivi aziendali.	60
CYBERSECURITY E BLOCKCHAIN	L'esperto in cybersecurity è una professione sempre più attuale e richiesta. Per entrambi i rami, quello più tecnico e quello normativo, l'applicazione del GDPR dal 2018 e la crescita della digitalizzazione hanno comportato un'accelerazione della sensibilità delle imprese e della diffusione di questa figura professionale. Il tema della sicurezza informatica assume connotazioni sempre più importanti via via che gli interessi e attività di molte imprese diventano digitali, con uno spostamento del valore e dei conseguenti rischi nel web. L'implementazione di tecnologie e competenze diffuse diventa strategica per prevenire e difendersi da attacchi e rischi che potrebbero compromettere la reputazione e il business delle imprese e dei cittadini/clienti.	60

In questa prospettiva, quindi, i corsi di formazione specialistica possono rappresentare una importante soluzione operativa, soprattutto se immaginati in *prospettiva modulare* (evitando le sovrapposizioni) ed integrando *le conoscenze e le competenze chiave* precedentemente descritte nei contenuti dei corsi, proprio per garantire a giovani neolaureati (provenienti da gruppi disciplinari affini quali scienze dell'informazione, matematica, fisica ecc.) o a personale già in servizio quei saperi e qual *saper fare* necessari a svolgere i tre ruoli in ambito operativo.

4.3. ITS e Big Data

Nella Regione Emilia-Romagna sono presenti numerosi corsi ITS attinenti ai profili chiave individuati da imprese e docenti. In particolare, analizzando alcuni percorsi ITS della Fondazione ITS Tecnologie Industrie Creative (FITSTIC) si osservano numerose affinità con alcuni profili chiave:

- Il **Tecnico Superiore per la comunicazione e il marketing digitale** è una figura professionale con competenze specifiche in ambito ICT, digital marketing e social media marketing, utili a sostenere PMI e PA nei processi d'innovazione digitale e transizione ecologica, per accrescerne la competitività anche in ottica internazionale.
- **Tecnico superiore per lo sviluppo software web e cloud** è uno **sviluppatore** in grado di realizzare, distribuire e mantenere applicazioni in ambiente cloud, garantendo il rispetto dei requisiti funzionali.

- **Il Tecnico superiore per lo sviluppo software con tecnologie Smart e IoT** è una figura in grado di utilizzare i linguaggi di programmazione e gli strumenti per la creazione software (ad es. Javascript, C#, Java e Python).
- **Tecnico Superiore per la progettazione d’infrastrutture e la gestione di architetture IT** è una figura in grado di analizzare, progettare e sviluppare sistemi hardware e software e reti di trasmissione dati, anche per gestire aspetti di Cyber Security e analizzare le criticità dei sistemi.
- **Il Tecnico superiore per la progettazione e lo sviluppo software web e mobile** è la figura che progetta, realizza e codifica applicazioni cloud-based e soluzioni *Internet Of Things* per il collegamento in rete tra le macchine.

Anche in questo caso le *conoscenze ed abilità chiave* precedentemente individuate possono rappresentare un punto di riferimento utile per integrare e rafforzare i curricula esistenti orientando potenzialmente alcuni percorsi al management dei *Big Data*.

4.4. Università e Big Data

Come sottolineato nelle pagine precedenti, sulla base delle indicazioni delle imprese coinvolte nelle diverse fasi dell’indagine, *per tutti i profili chiave individuati vengono richiesti livelli di istruzione universitaria* (prevalentemente lauree magistrali di indirizzo scientifico e per il data scientist alcune imprese indicato livelli post graduate). Solo per due profili chiave (DEVELOPER e DATABASE ADMINISTRATOR) viene richiesto almeno il titolo di istruzione tecnica superiore.

Sono dunque le Università, e in particolare i corsi di laurea in Informatica, Ingegneria, Statistica, Matematica, Fisica ed Economia i luoghi della formazione *di base dei profili specialistici per il ciclo dei Big Data*.

Tuttavia, come osservato in precedenza, le imprese richiedono non solo una formazione specialistica ma anche un *saper fare specialistico* (esperienza) che non necessariamente si acquisisce nel corso di laurea.

L’acquisizione di competenze specialistiche nel campo dei *Big Data* è spesso affidata, in ambito universitario, a *corsi post graduate* attivi nella regione e dedicati alla creazione di esperti soprattutto nel campo della *data science*. La tavola che segue (ad esclusione dei dottorati) propone (in modo non esaustivo) la gran parte dell’offerta di formazione post-laurea regionale che include master e corsi di specializzazione di breve durata e che si presenta ampia e sufficientemente variegata.

Tavola 4.2. Le principali opportunità di formazione post graduate delle Università della regione Emilia-Romagna nel campo dei Big Data

Università	Corso	Oggetto del corso
UNIVERSITÀ DI PARMA	Master I livello	COMUNICAZIONE DIGITALE, MOBILE E SOCIAL 2021/2022
UNIVERSITÀ DI PARMA	Master I livello	INTELLIGENZA ARTIFICIALE E TELEMEDICINA 2021/2022

UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA	Master I livello	CYBER DEFENCE GOVERNANCE
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA	Master I livello	DATA SCIENCE AND BUSINESS ANALYTICS
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA	Master I livello	DIGITAL TECHNOLOGY AND INNOVATION MANAGEMENT
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA	Master I livello	DATA SCIENCE
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Master II livello	DATA SCIENCE AND BUSINESS ANALYTICS
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Master II livello	DIGITAL TECHNOLOGY AND INNOVATION MANAGEMENT
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Master II livello	DATA MARKETING AND ANALYTICS
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Master II livello	AUTOMATION AND ROBOTICS
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Corso breve di specializzazione	ARTIFICIAL INTELLIGENCE & MACHINE LEARNING FOR BUSINESS
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Corso breve di specializzazione	CYBER SECURITY MANAGEMENT
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Corso breve di specializzazione	DATA STRATEGY & ANALYTICS
BOLOGNA BUSINESS SCHOOL	Corso breve di specializzazione	IT GOVERNANCE & MANAGEMENT

Ma come è emerso nel corso dell'indagine non mancano le criticità. Sebbene nell'offerta formativa universitaria *post graduate* siano frequenti i collegamenti con le imprese per la realizzazione di *tirocini curriculari* o per l'utilizzo dell'*Apprendistato di terzo livello*, non sempre tali soluzioni garantiscono ai giovani in uscita l'esperienza operativa sufficiente ad essere inseriti rapidamente nel processo produttivo.

Ne consegue che, per valorizzare pienamente il capitale umano in uscita dai percorsi universitari, sia necessario rafforzare significativamente la *formazione on the job* puntando su quelle *competenze chiave* che caratterizzano i diversi profili afferenti al ciclo dei *Big Data*. Nella prospettiva di dar vita ad una Big Data Valley il ruolo propulsivo della Regione potrebbe essere:

- da un lato quello di favorire un più stretto rapporto tra Università ed impresa facilitando ulteriormente i rapporti di collaborazione per la creazione di tirocini curriculari, extracurriculari e percorsi per l'apprendistato di terzo livello di qualità;
- dall'altro quello di sostenere la creazione di veri e propri *laboratori di specializzazione* creati in partenariato tra imprese, Università ed agenzie di formazione per garantire quelle opportunità di *formazione on the job* finalizzate a sostenere la qualificazione o la riqualificazione professionale.

Infine, sarebbe utile che la Regione prevedesse interventi che supportino l'inserimento dei Dottorati di Ricerca aspetto questo più volte indicato nel focus con le università.

4.5. I laboratori sui Big Data

Gli ultimi due obiettivi del progetto consistevano nel:

- progettare l'architettura di una “*Big Data Academy*” volta all'attivazione di un sistema in grado di individuare, formare e/o inserire nelle imprese regionali soggetti preparati a raccogliere la sfida dell'innovazione determinata dall'avvento dei Big Data e dell'Intelligenza Artificiale nei processi tipici di tutti i settori produttivi;
- valorizzare la rete di attori pubblici e privati che fino ad ora hanno operato sia dal punto di vista delle politiche di promozione sia da quello degli interventi e degli investimenti sul territorio regionale, anche ampliando tale rete ad altri soggetti rilevanti per le tematiche in oggetto.

I risultati delle prime quattro fasi del progetto permettono di definire possibili linee di attività da porre ad oggetto di una riflessione con tutti gli stakeholder coinvolti nell'iniziativa. È possibile però indicare già da ora alcuni elementi che possono essere utili a tale riflessione.

In primo luogo, occorre ribadire che, anche alla luce delle riflessioni sulle politiche attuali di formazione professionale e di programmazione universitaria il tema chiave è quello relativo alla definizione di un modello formativo che consenta l'acquisizione di quella esperienza “sul campo” su cui le imprese hanno più volte richiamato l'attenzione e che rappresenta un'opportunità in parte già riscontrabile nell'ampia offerta formativa regionale. La proposta è quella di promuovere una rete di “laboratori” dove sia possibile:

- consentire, sia ai giovani in uscita da percorsi di formazione professionale, specialistica ed universitaria sia alle persone presenti nel mercato del lavoro, di acquisire o rafforzare quel “saper fare” (Skills) essenziale per essere rapidamente impiegati nei processi produttivi;
- di certificare tale processo di acquisizione del saper fare con formule analoghe agli Open Badge¹² realizzati dalle stesse imprese al termine di percorsi formativi.

In questa prospettiva può quindi essere proprio la messa a sistema di *laboratori del saper fare* la caratteristica peculiare di un modello formativo volto alla promozione di competenze sul tema dei Big Data. *Il principale elemento di innovazione* dovrebbe riguardare, quindi, *un modello didattico*, finalizzato proprio all'acquisizione del saper fare attraverso una intensa attività di *simulazione delle condizioni di lavoro*. I laboratori ispirandosi al concetto di *Nursery*

¹² Un *Open Badge* è una fotografia digitale delle competenze. Come una foto contiene - oltre alla foto stessa - le informazioni su data e luogo di scatto, allo stesso modo anche il Badge contiene delle informazioni aggiuntive - i metadati - leggibili da tutte le applicazioni che leggono Open Badge. I metadati consentono di verificare che il Badge è assegnato personalmente e permette di accedere a tutti i contenuti descrittivi del Badge, ospitati sulla piattaforma che l'ha emesso.

- introdotto nel *Focus group con le imprese* – potrebbero essere quindi oggetto di una progettazione formativa che risponda a tale esigenza.

Tanto più che la sistematizzazione dei *laboratori di specializzazione* non dovrebbe risultare particolarmente problematica. La simulazione delle condizioni di lavoro nel campo dei big data non richiede attrezzature complesse e molto dispendiose. Un sistema di questa natura potrebbe appoggiarsi sulle reti (istituzionali e non) che fanno parte dell’ecosistema regionale della ricerca e dell’innovazione, avvalersi del contributo e della collaborazione delle imprese e delle filiere in termini di competenze aziendali, strutture di dati, ambienti di lavoro ricreati virtualmente dove i partecipanti possano sistematicamente esercitarsi nelle fasi di *acquisizione, stoccaggio, sicurezza, governance e sviluppo degli analytics*, secondo metodi che già oggi sono ampiamente sperimentati per le analisi predittive (*kaggle.com/competitions*) e per la sicurezza (*whitejar.io*).

4.5.1 Dalle Academy ai laboratori del “saper fare”

Alla luce dei risultati ottenuti nell’iniziativa sinora descritta, il concetto di Academy *non va identificato in questa sede come un luogo fisico o con una nuova infrastruttura*. L’Academy va identificata, operativamente, come un *Programma di intervento* che si propone di attivare, in ambito regionale, **una rete** e composta da Imprese, Agenzie formative **con** l’obiettivo di:

- ridurre lo scarto tra le competenze necessarie alle imprese e quelle disponibili nella forza lavoro, in riferimento a determinati settori, territori e profili professionali;
- creare un ambiente favorevole e di facile utilizzo anche da parte delle imprese di più piccole dimensioni mediante l’inclusione nella rete di soggetti datoriali rappresentativi delle PMI;
- orientare l’offerta formativa alla acquisizione del saper fare sia per i percorsi di *upskilling* che ai percorsi di *reskilling* e *transefrable skilling*;
- *sperimentare la creazione di laboratori che simulino le condizioni di lavoro nel settore della elaborazione e gestione dei Big Data e che consentano al termine del percorso un **assessment del saper fare** per verificare e attestare l’effettiva capacità di svolgere le mansioni richieste dalle imprese;*
- *monitorare* lo sviluppo delle professioni di interesse attraverso una costante attività di **skills intelligence**.

Il modello a cui si fa riferimento è finalizzato a coinvolgere più strettamente le imprese (o le associazioni di impresa) *nella programmazione e progettazione dell’offerta formativa* insieme ad Università ed Agenzie formative qualificate, per evidenziare “in tempo reale” i fabbisogni di competenze e di professionalità di una specifica filiera produttiva, di un comparto, di una specifica area di competenze (digitali, green jobs, ecc.) e monitorare nel tempo l’evoluzione dei fabbisogni.

4.5.2 I laboratori sui Big Data: una rete per il “saper fare”

L’offerta formativa in materia di *Big Data* in Emilia-Romagna è attualmente estremamente ricca, disponendo già di qualifiche professionali e corsi di specializzazione brevi potenzialmente valorizzabili per la creazione dei profili chiave per i *Big Data*. Inoltre, anche gli ITS offrono una gamma di opportunità formative funzionali allo sviluppo del ciclo dei *Big Data* mentre le Università della regione propongono una ricca offerta di percorsi post graduate centrati sulla formazione di conoscenze avanzate soprattutto nel campo della data science e dell’intelligenza artificiale.

In questo contesto, e anche per la presenza sul territorio di numerose imprese già impegnate nello sviluppo dei Big Data, non mancherebbero né l’interesse né le competenze necessarie per la promozione dei laboratori per i big data. Inoltre, tutto ciò favorirebbe:

- un migliore coordinamento e una migliore finalizzazione dell’offerta formativa alle esigenze delle imprese operanti nella *Big Data Valley*;
- un processo continuo di aggiornamento delle qualifiche esistenti e una maggiore valorizzazione dell’offerta di formazione esistente proprio attraverso lo stretto rapporto con le imprese;
- una maggiore integrazione funzionale tra l’offerta formativa regionale, quella degli ITS e quella dell’Università;
- la valorizzazione dei laboratori anche per lo sviluppo di nuove start up in grado di valorizzare i talenti;
- lo sviluppo di opportunità di formazione on the job sia con la creazione dei laboratori sia valorizzando le diverse forme di tirocinio e l’apprendistato di terzo livello grazie alla stretta collaborazione tra agenzie formative e imprese promotrici.

Evitando lo sviluppo di nuove infrastrutture, la **rete laboratoriale** potrebbe garantire *diverse filiere formative* semplicemente mettendo a sistema l’offerta di *formazione specialistica* già esistente da attivare *in base alla effettiva* domanda di competenze dei diversi comparti del sistema produttivo e garantendone una governance funzionale alle strategie di sviluppo regionale.

L’obiettivo sarebbe, dunque, quello della creazione di laboratori per lo sviluppo dei big data in grado di integrare *percorsi di specializzazione* a cui potrebbero accedere giovani neolaureati e post graduate, diplomati ITS, lavoratori con esigenze di *upskilling* e *reskilling*.

Peraltro, a questa rete potrebbero essere affidati, oltre alle attività di valorizzazione dell’esperienza, servizi di supporto al sistema della formazione professionale regionale per:

- lo sviluppo di moduli per l’alfabetizzazione nel campo delle competenze big data;

- l'attività di promozione (ad esempio coinvolgendo i partecipanti nello sviluppo di attività di comunicazione via social media) e orientamento specialistico nelle tematiche appena dette;
- l'attività di *skills intelligence* nel campo dell'analisi della domanda di competenze in materia di big data e intelligenza artificiale.

Appendice: Conoscenze e Abilità/Competenze dei profili chiave.

Per ragioni di spazio nelle pagine che seguono vengono riportate le schede relative ai profili professionali considerati chiave sulla base delle convergenze tra le indicazioni rilevate tra i docenti e quelle rilevate dalle imprese (i cluster 1, 2, 3). Per quanto riguarda invece le schede relative a tutti i profili individuati con la descrizione delle conoscenze e competenze si rimanda ad un file allegato al presente documento, che contiene invece una ricostruzione completa di tutti i profili, inclusi quelli appartenenti al cluster 4. Proprio in merito a questi ultimi occorre sottolineare che nel sistema informativo ESCO, al momento della rilevazione condotta nei mesi scorsi, pur essendo presenti le descrizioni non erano ancora state mappate le conoscenze/competenze di tre profili e cioè il QUALITY ASSURANCE MANAGER, il SYSTEMS ADMINISTRATOR ed il PRODUCT OWNER. In attesa che vengano mappati, i tre profili non sono stati inclusi nelle schede contenute nel file allegato. Giova ricordare che tutti e tre i profili non sono stati indicati dalle imprese e sono stati considerati scarsamente attinenti al big data sulla base delle indicazioni dei docenti universitari.

Scheda 1 - DATA SCIENTIST

Conoscenze essenziali

RIL *	COD	LABEL	Descrizione
5,76	393	statistica	Lo studio della teoria, dei metodi e delle pratiche della statistica, quali la raccolta, l'organizzazione, l'analisi, l'interpretazione e la presentazione dei dati. Si occupa di tutti gli aspetti relativi ai dati, tra cui la pianificazione della loro raccolta in termini di progettazione di indagini ed esperimenti al fine di prevedere e programmare le attività.
5,76	473	classificazione delle informazioni	Il processo di classificazione delle informazioni in categorie indicando le relazioni tra i dati per determinati scopi chiaramente definiti.
5,76	490	linguaggio di interrogazione resource description framework	I linguaggi di interrogazione, come SPARQL, usati per recuperare e manipolare dati memorizzati in formato Resource Description Framework (RDF).
5,76	500	linguaggi di interrogazione	Il campo dei linguaggi informatici standardizzati per il recupero di informazioni da un database e di documenti contenenti le informazioni necessarie.
5,76	556	elaborazione analitica online	Gli strumenti online che analizzano, aggregano e presentano dati multidimensionali che consentono agli utenti di estrarre e visualizzare dati da specifici punti di vista in modo interattivo e selettivo.
2,82	16	struttura dell'informazione	Il tipo di infrastruttura che definisce il formato dei dati (semi strutturati, non strutturati e strutturati).
2,82	363	algoritmizzazione di processi	Le tecniche utilizzate per convertire le descrizioni non strutturate di un processo in una sequenza di azioni con un numero finito di passi.
2,82	488	elaborazione di modelli di processi aziendali	Gli strumenti, i metodi e le notazioni, quali Business Process Model and Notation (BPMN) e Business Process Execution Language (BPEL), utilizzati per descrivere e analizzare le caratteristiche di un processo aziendale e modellare il suo ulteriore sviluppo.
2,82	506	strumenti di sviluppo di database	Le metodologie e gli strumenti utilizzati per creare la struttura logica e fisica dei database, come le strutture logiche dei dati, i diagrammi, le metodologie di modellazione e le entità e relazioni.
2,82	656	teoria dei sistemi	I principi che possono essere applicati a tutti i tipi di sistemi a ogni livello gerarchico, che descrivono l'organizzazione interna del sistema, i suoi meccanismi per mantenere l'identità e la stabilità e conseguire l'adattamento, l'autoregolamentazione, nonché le sue dipendenze e l'interazione con l'ambiente.
2,82	724	principi di intelligenza artificiale	Le teorie dell'intelligenza artificiale, i principi applicati, le architetture e i sistemi, quali gli agenti intelligenti, i sistemi multi-agente, i sistemi esperti, i sistemi basati su regole, le reti neurali, le ontologie e le teorie cognitive.
2,82	810	elaborazione del linguaggio naturale	Le tecnologie che consentono ai dispositivi TIC di comprendere e interagire con gli utenti attraverso il linguaggio umano.
0,39	217	database	La classificazione delle banche dati, che comprende le loro finalità, le loro caratteristiche, la terminologia, i modelli e l'uso, come le banche dati XML, le banche dati basate su documenti e le banche dati con testi completi.

Conoscenze Opzionali

RIL	COD	LABEL	Descrizione
5,76	651	valutazione della qualità dei dati	Il processo di individuazione dei problemi relativi ai dati utilizzando indicatori, misure e metriche di qualità al fine di pianificare strategie di pulizia e arricchimento dei dati secondo criteri di qualità dei dati.
2,82	74	business intelligence	Gli strumenti utilizzati per trasformare grandi quantità di dati grezzi in informazioni commerciali pertinenti e utili.
2,82	87	Java (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.
2,82	94	architettura dell'informazione	I metodi con cui le informazioni vengono generate, strutturate, conservate, gestite, collegate, scambiate e utilizzate.
2,82	115	programmazione informatica	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione di paradigmi di programmazione (ad esempio programmazione orientata all'oggetto, programmazione funzionale) e dei linguaggi di programmazione.
2,82	125	estrazione di dati	I metodi di intelligenza artificiale, di apprendimento automatico, le statistiche e le banche dati utilizzati per estrarre contenuti da un insieme di dati.
2,82	260	R	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con R.
2,82	323	estrazione di informazioni	Le tecniche e i metodi utilizzati per ottenere ed estrarre informazioni da documenti e fonti digitali non strutturati o semi strutturati.

2,82	473	classificazione delle informazioni	Il processo di classificazione delle informazioni in categorie indicando le relazioni tra i dati per determinati scopi chiaramente definiti.
2,82	521	ML (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo del software, quali l'analisi, gli algoritmi, la codifica, il collaudo e la compilazione di paradigmi di programmazione in ML.
2,82	624	dati non strutturati	Le informazioni che non sono organizzate in modo predefinito o che non hanno un modello di dati predefinito, che sono difficili da comprendere e per cui è difficile trovare modelli senza utilizzare tecniche come l'estrazione di dati.
2,82	653	Python (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.
2,82	808	modelli di dati	Le tecniche e i sistemi esistenti utilizzati per strutturare gli elementi di dati e mostrare le relazioni tra loro, e i metodi per interpretare le strutture e le relazioni dei dati.
2,82	809	Scala	Le tecniche e i principi dello sviluppo del software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione in Scala.
0,39	505	processi aziendali	Processi che un'organizzazione applica per migliorare l'efficienza, fissare nuovi obiettivi e raggiungere i traguardi in modo redditizio e tempestivo.

Abilità / competenze Essenziali

RIL	COD	LABEL	Descrizione
5,76	25	normalizzare dati	Ridurre i dati alla loro forma di base precisa (forme normali) al fine di ottenere risultati come la riduzione al minimo della dipendenza, l'eliminazione della ridondanza e l'aumento della coerenza.
5,76	99	interpretare i dati attuali	Analizzare i dati attuali e aggiornati raccolti da fonti quali dati di mercato, pubblicazioni scientifiche, richieste dei clienti e questionari, al fine di valutare lo sviluppo e l'innovazione nei settori di competenza.
5,76	154	stabilire processi di dati	Utilizzare strumenti TIC per applicare processi matematici, algoritmici o in altri processi di manipolazione dei dati per creare informazioni.
5,76	163	eseguire calcoli matematici analitici	Applicare metodi matematici e utilizzare tecnologie di calcolo per eseguire analisi e individuare soluzioni a problemi specifici.
5,76	236	gestire campioni di dati	Raccogliere e selezionare una serie di dati di una popolazione mediante una procedura statistica o altra procedura definita.
5,76	255	costruire sistemi di raccomandazione	Costruire sistemi di raccomandazione basati su serie di dati di grandi dimensioni utilizzando linguaggi di programmazione o strumenti informatici per creare una sottoclasse di sistemi di filtraggio delle informazioni che cerchi di prevedere la valutazione o la preferenza che un utente esprime per un articolo.
5,76	258	correggere i dati	Individuare e correggere i dati corrotti provenienti da set di dati, garantire che i dati diventino e rimangano strutturati in base alle linee guida.
5,76	527	gestire sistemi di raccolta dei dati	Sviluppare e gestire metodi e strategie utilizzati per massimizzare la qualità dei dati e l'efficienza statistica nella raccolta dei dati, al fine di garantire che i dati raccolti siano ottimizzati per l'ulteriore elaborazione dei dati.
5,76	620	Redigere i risultati del rapporto di analisi	Produrre documenti di ricerca o fornire presentazioni per comunicare i risultati di un progetto di ricerca e analisi realizzato, indicando le procedure e i metodi di analisi che hanno portato ai risultati, le potenziali interpretazioni dei risultati.
5,76	791	sviluppare applicazioni di elaborazione dei dati	Creare un software personalizzato per l'elaborazione dei dati, selezionando e utilizzando il linguaggio di programmazione informatico appropriato, un sistema TIC produca risultati richiesti sulla base dei dati inseriti previsti.
2,82	37	usare linguaggi di markup	Utilizzare i linguaggi informatici che sono sintatticamente distinguibili dal testo, aggiungere annotazioni su un documento, specificare la configurazione e i tipi di trattamento di documenti, come HTML.
2,82	140	gestire database	Applicare sistemi e modelli di progettazione della banca dati, definire le dipendenze dei dati, utilizzare i linguaggi di interrogazione e i sistemi di gestione delle basi di dati (DBMS) allo scopo di sviluppare e gestire banche dati.
2,82	339	progettare schemi di database	Redigere uno schema di database seguendo le norme del sistema di gestione di data base relazionali (RDBMS) al fine di creare un gruppo di oggetti organizzato in modo logico quali tabelle, colonne e processi.
2,82	553	analizzare i requisiti aziendali	Studiare le esigenze e le aspettative dei clienti per un prodotto o un servizio al fine di individuare e risolvere le incoerenze e i possibili disaccordi tra le parti interessate.
2,82	694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.

2,82	802	gestire l'integrazione semantica dei dati TIC	Sorvegliare l'integrazione delle banche dati pubbliche o interne e di altri dati, utilizzando le tecnologie semantiche per ottenere una produzione semantica strutturata.
0,39	324	utilizzare espressioni regolari	Combinare caratteri di uno specifico alfabeto usando regole ben definite per generare stringhe di caratteri che possono essere usate per descrivere una lingua o un motivo.
0,39	580	affrontare i problemi con atteggiamento critico	Individuare i punti di forza e di debolezza di vari concetti astratti e razionali, come ad esempio le questioni, i pareri e gli approcci relativi a una situazione problematica specifica, al fine di formulare soluzioni e metodi alternativi per affrontare la situazione.
0,39	767	elaborare i dati	Inserire le informazioni in un sistema di archiviazione e recupero dei dati mediante processi quali la scansione, l'inserimento manuale dei dati o il trasferimento elettronico di dati al fine di elaborare grandi quantità di dati.

Abilità e competenze opzionali

RIL	COD	LABEL	Descrizione
5,76	206	eseguire estrazioni di dati	Esplorare grandi serie di dati per evidenziare modelli utilizzando statistiche, sistemi di banche dati o intelligenza artificiale, e presentare le informazioni in modo comprensibile.
5,76	227	integrare dati TIC	Combinare i dati provenienti da fonti per fornire una visione unitaria dell'insieme di questi dati.
5,76	247	gestire l'architettura dei dati TIC	Sovrintendere ai regolamenti e utilizzare le tecniche TIC per definire l'architettura dei sistemi di informazione e per controllare la raccolta, archiviazione, consolidamento e utilizzo dei dati in un'organizzazione.
5,76	269	definire criteri di qualità dei dati	Specificare i criteri in base ai quali la qualità dei dati è misurata a fini commerciali, come incoerenze, incompletezza, usabilità per lo scopo e accuratezza.
5,76	509	gestire dati	Amministrare tutti i tipi di risorse di dati attraverso il loro ciclo di vita eseguendo la definizione del profilo dei dati, il parsing, la standardizzazione, la risoluzione dell'identità, la pulizia, il potenziamento e il controllo. Garantire che i dati siano adatti allo scopo, utilizzando strumenti TIC specializzati per soddisfare i criteri di qualità dei dati.
5,76	798	creare modelli di dati	Utilizzare tecniche e metodologie specifiche per analizzare i requisiti in materia di dati dei processi aziendali di un'organizzazione, al fine di creare modelli per tali dati, come modelli concettuali, logici e fisici. Questi modelli hanno una struttura e un formato specifici.
0,39	392	eseguire audit TIC	Organizzare ed eseguire audit al fine di valutare i sistemi TIC, la conformità dei componenti dei sistemi, i sistemi di elaborazione delle informazioni e la sicurezza delle informazioni. Individuare e raccogliere potenziali criticità e raccomandare soluzioni in base alle norme e soluzioni richieste.
0,39	655	eseguire la gestione del progetto	Gestire e pianificare varie risorse, come risorse umane, bilancio, scadenze, risultati e qualità, necessarie per un progetto specifico, e monitorare i progressi del progetto al fine di raggiungere un obiettivo specifico entro un determinato tempo e una determinata dotazione di bilancio.

(*) Per la figura del data scientist sono stati riportati anche i valori della rilevanza delle conoscenze competenze registrate presso docenti ed imprese

Scheda 2 - DEVOPS EXPERT

Conoscenze Essenziali

Codice Skill	Etichetta SKILL	Descrizione
348	integrazione di sistemi TIC	I principi dell'integrazione di componenti e prodotti TIC da varie fonti per creare un sistema TIC operativo, tecniche che assicurano l'interoperabilità e le interfacce tra componenti e sistema.
470	ambiente software di sviluppo integrato	Il pacchetto di strumenti di sviluppo software per la scrittura di programmi, quali il compilatore, il programma di correzione errori, l'editor del codice e le evidenziazioni del codice, riuniti in un'interfaccia utente unificata, come Visual Studio o Eclipse.
501	strumenti per la gestione della configurazione software	I programmi software per l'identificazione, il controllo, la registrazione dello stato e l'audit della configurazione, come CVS, ClearCase, Subversion, GIT e TortoiseSVN.

Conoscenze opzionali

Codice Skill	Etichetta SKILL	Descrizione
44	Apache Maven	Lo strumento Apache Maven è un programma software per l'identificazione, il controllo, la registrazione dello stato della configurazione e la verifica del software durante il suo sviluppo e la sua manutenzione.
51	Lisp	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Lisp.
87	Java (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.
216	anomalie del software	Le deviazioni rispetto a ciò che è standard ed eventi eccezionali durante le prestazioni del sistema software, l'individuazione degli incidenti che possono alterare il flusso e il processo di esecuzione del sistema.
289	modellazione orientata agli oggetti	Il paradigma orientato agli oggetti, che si basa su classi, oggetti, metodi e interfacce e la loro applicazione nell'elaborazione e nell'analisi di software, nell'organizzazione e nelle tecniche di programmazione.
347	Ansible	Lo strumento Ansible è un software per l'identificazione, il controllo, la registrazione dello stato e l'audit della configurazione.
370	normativa sulla sicurezza TIC	Il corpus di norme legislative che salvaguarda le tecnologie dell'informazione, le reti TIC e i sistemi informatici e le conseguenze giuridiche derivanti dal loro uso improprio. Le misure previste dalla regolamentazione comprendono i firewall, il rilevamento delle intrusioni, il software antivirus e la cifratura.
653	Python (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.
656	teoria dei sistemi	I principi che possono essere applicati a tutti i tipi di sistemi a ogni livello gerarchico, che descrivono l'organizzazione interna del sistema, i suoi meccanismi per mantenere l'identità e la stabilità e conseguire l'adattamento, l'autoregolamentazione, nonché le sue dipendenze e l'interazione con l'ambiente.
769	Jenkins (strumenti per la gestione della configurazione software)	Lo strumento Jenkins è un software che permette l'identificazione, il controllo, la registrazione dello stato e la verifica della configurazione durante lo sviluppo e la manutenzione del software.

Abilità Competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta SKILL	Descrizione
7	trasferire dati esistenti	Applicare i metodi di migrazione e conversione per i dati esistenti, al fine di trasferire o convertire i dati tra formati, sistemi di archiviazione o sistemi informatici.
18	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
38	sviluppare metodi di migrazione automatica dei dati	Creare un trasferimento automatico di informazioni TIC tra tipi di archiviazione, formati e sistemi per risparmiare le risorse umane dall'esecuzione della mansione manualmente.
107	tenersi aggiornati sulle più recenti soluzioni di sistemi informativi	Raccogliere le informazioni più ¹ recenti sulle soluzioni di sistemi informativi esistenti che integrano software e hardware nonché componenti di rete.
123	eseguire il debug di un software	Riparare il codice informatico analizzando i risultati dei test e localizzando i difetti che causano risultati errati o inaspettati prodotti dal software ed eliminare tali errori.
147	utilizzare schemi di progettazione software	Utilizzare soluzioni riutilizzabili, le migliori pratiche formalizzate, per risolvere compiti comuni di sviluppo delle TIC nello sviluppo e nella progettazione dei software.
412	interpretare testi tecnici	Leggere e comprendere testi tecnici che forniscono informazioni su come svolgere un compito, di solito spiegati in fasi.
457	creare diagrammi di flusso	Comporre un diagramma che illustra i progressi sistematici attraverso una procedura o un sistema utilizzando linee di collegamento e un insieme di simboli.
504	risolvere i problemi del sistema TIC	Individuare eventuali malfunzionamenti dei componenti. Monitorare, documentare e comunicare gli incidenti. Impiegare risorse adeguate con indisponibilità minime e predisporre adeguati strumenti di diagnosi.
766	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.

Abilità e competenze opzionali

Codice Skill	Etichetta SKILL	Descrizione
389	usare la programmazione automatica	Utilizzare strumenti software specializzati per generare codice informatico da specifiche, come diagrammi, informazioni strutturate o altri strumenti per descrivere la funzionalità.
466	monitorare le prestazioni di sistema	Misurare l'affidabilità e le prestazioni del sistema prima, durante e dopo l'integrazione dei componenti e durante il funzionamento e la manutenzione del sistema. Selezionare e utilizzare strumenti e tecniche di monitoraggio delle prestazioni, ad esempio software speciali.
649	applicare la teoria dei sistemi TIC	Applicare i principi della teoria dei sistemi TIC al fine di spiegare e documentare le caratteristiche del sistema che possono essere applicate universalmente ad altri sistemi.
673	usare la programmazione funzionale	Utilizzare strumenti TIC specializzati per creare un codice informatico che tratti il calcolo come la valutazione delle funzioni matematiche e cerchi di evitare i dati statici e mutevoli. Utilizzare i linguaggi di programmazione che supportano questo metodo come LISP, PROLOG e Haskell.
750	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
773	adattarsi ai cambiamenti nei piani di sviluppo tecnologico	Modificare le attuali attività di progettazione e sviluppo di progetti tecnologici per far fronte ai cambiamenti nelle richieste o nelle strategie. Garantire che le esigenze dell'organizzazione o del cliente siano soddisfatte e che siano attuate tutte le richieste improvvise che non erano state pianificate in precedenza.

Scheda 3 - BUSINESS ANALYST

Conoscenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
304	analisi aziendale	Il campo della ricerca che riguarda l'individuazione delle esigenze e dei problemi delle imprese e la determinazione delle soluzioni che potrebbero attenuare o prevenire il buon funzionamento di un'impresa. L'analisi aziendale comprende soluzioni informatiche, sfide di mercato, sviluppo di politiche e questioni strategiche.
424	ricerca di mercato	I processi, le tecniche e le finalità che costituiscono la prima fase dello sviluppo delle strategie di marketing, ad esempio la raccolta di informazioni sui clienti e la definizione dei segmenti e degli obiettivi.
190	sistemi di supporto decisionale	I sistemi TIC che possono essere utilizzati per sostenere il processo decisionale di imprese o organizzazioni.
370	normativa sulla sicurezza TIC	Il corpus di norme legislative che salvaguarda le tecnologie dell'informazione, le reti TIC e i sistemi informatici e le conseguenze giuridiche derivanti dal loro uso improprio. Le misure previste dalla regolamentazione comprendono i firewall, il rilevamento delle intrusioni, il software antivirus e la cifratura.
505	processi aziendali	Processi che un'organizzazione applica per migliorare l'efficienza, fissare nuovi obiettivi e raggiungere i traguardi in modo redditizio e tempestivo.

Conoscenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
74	business intelligence	Gli strumenti utilizzati per trasformare grandi quantità di dati grezzi in informazioni commerciali pertinenti e utili.
180	politiche dell'organizzazione	Le politiche volte a conseguire una serie di obiettivi per quanto riguarda lo sviluppo e il mantenimento di un'organizzazione.
238	rendiconti d'esercizio	La serie di documenti finanziari che divulgano la situazione finanziaria di una società al termine di un periodo determinato o dell'esercizio contabile. I rendiconti d'esercizio costituiti da cinque parti che sono il prospetto della situazione finanziaria, il prospetto di conto economico complessivo, il prospetto delle variazioni del patrimonio netto, il prospetto dei flussi di cassa e le note.
303	strategie di ingresso nel mercato	Le modalità di ingresso su un nuovo mercato e le relative implicazioni, in particolare esportazione tramite rappresentanti, franchising di terzi, collaborazione in joint venture e apertura di società interamente controllate e sedi principali.
488	elaborazione di modelli di processi aziendali	Gli strumenti, i metodi e le notazioni, quali Business Process Model and Notation (BPMN) e-Business Process Execution Language (BPEL), utilizzati per descrivere e analizzare le caratteristiche di un processo aziendale e modellare il suo ulteriore sviluppo.
590	concetti di strategia aziendale	La terminologia relativa alla progettazione e all'attuazione degli obiettivi e delle tendenze principali che sono adottati dai dirigenti di un'organizzazione, tenendo conto delle risorse, della concorrenza e degli ambienti.
31	ciclo di vita dello sviluppo di sistemi	La sequenza delle fasi (pianificazione, creazione, collaudo e diffusione) e i modelli per lo sviluppo e la gestione del ciclo di vita di un sistema.
125	estrazione di dati	I metodi di intelligenza artificiale, di apprendimento automatico, le statistiche e le banche dati utilizzati per estrarre contenuti da un insieme di dati.
172	tecniche di rappresentazione visiva	Le tecniche di rappresentazione visiva e di interazione, quali istogrammi, diagrammi a dispersione, diagrammi di superficie, mappe ad albero e diagrammi a coordinate parallele, che possono essere utilizzate per presentare dati astratti numerici e non numerici, al fine di rafforzare la comprensione umana di tali informazioni.
323	estrazione di informazioni	Le tecniche e i metodi utilizzati per ottenere ed estrarre informazioni da documenti e fonti digitali non strutturati o semi strutturati.
728	mercato TIC	Processi, parti interessate e dinamiche della catena di prodotti e servizi nell'ambito del mercato delle TIC.

Abilità/ competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
132	eseguire l'analisi commerciale	Valutare le condizioni di un'impresa in quanto tale e in relazione al settore commerciale competitivo, effettuando ricerche, ponendo i dati nel contesto delle esigenze dell'impresa e individuando i settori che offrono opportunità.
219	individuare le esigenze organizzative non rilevate	Utilizzare i contributi e le informazioni raccolte intervistando le parti interessate e analizzare i documenti organizzativi al fine di individuare le esigenze non rilevate e i miglioramenti che potrebbero sostenere lo sviluppo dell'organizzazione. Individuare le esigenze dell'organizzazione in termini di personale, attrezzature e miglioramento delle operazioni.
294	analizzare i piani economici	Analizzare le dichiarazioni formali delle imprese che delineano i loro obiettivi operativi e le strategie adottate per conseguirli, al fine di valutare la fattibilità del piano e verificare la capacità delle imprese di soddisfare esigenze esterne, come il rimborso di un prestito o la restituzione di investimenti.
298	interpretare i bilanci d'esercizio	Leggere, comprendere e interpretare le linee e gli indicatori principali contenuti nei bilanci d'esercizio. Estrarre le informazioni più importanti da tali bilanci in funzione delle esigenze e integrare tali informazioni nello sviluppo dei piani del reparto.
405	condurre una ricerca quantitativa	Eseguire un'indagine empirica sistematica su fenomeni osservabili attraverso tecniche statistiche, matematiche o computazionali.
437	analizzare le prestazioni finanziarie di un'impresa	Sulla base dei conti, dei registri, dei rendiconti finanziari e delle informazioni esterne del mercato, analizzare le prestazioni della società in materia finanziaria al fine di individuare azioni di miglioramento che potrebbero aumentare il profitto.
445	fornire consulenza sul miglioramento dell'efficienza	Analizzare le informazioni e i dettagli relativi ai processi e ai prodotti al fine di fornire consulenza sui possibili miglioramenti in termini di efficienza che potrebbero essere attuati e comporterebbero un uso migliore delle risorse.
464	analizzare i fattori interni delle imprese	Ricerca e comprendere i vari fattori interni che influenzano il funzionamento di imprese come la cultura, il fondamento strategico, i prodotti, i prezzi e le risorse disponibili.
660	analizzare i fattori esterni delle imprese	Effettuare ricerche e analisi dei fattori esterni delle imprese quali i consumatori, la posizione sul mercato, i concorrenti e la situazione politica.
754	adeguare l'impegno allo sviluppo dell'impresa	Sincronizzare gli sforzi, i piani, le strategie e le azioni adottati nei reparti di imprese per favorire la crescita delle aziende e il loro fatturato. Mantenere lo sviluppo aziendale come obiettivo ultimo di qualsiasi sforzo dell'impresa.
765	collaborare con i dirigenti	Assicurare il collegamento con i dirigenti di altri reparti che garantiscono l'efficacia del servizio e della comunicazione, ovvero i reparti vendite, pianificazione, acquisti, commerciale, distribuzione e tecnico.
782	prendere decisioni aziendali strategiche	Analizzare le informazioni commerciali e consultare i direttori per il processo decisionale in una serie di aspetti diversi che incidono sulla prospettiva, sulla produttività e sul funzionamento sostenibile di una società. Prendere in considerazione le opzioni e le alternative ad un problema e prendere decisioni razionali fondate sull'analisi e sull'esperienza.
794	condurre una ricerca qualitativa	Raccogliere informazioni pertinenti mediante l'applicazione di metodi sistematici, quali interviste, gruppi di riflessione, analisi di testo, osservazioni e studi di casi.
28	proporre soluzioni TIC ai problemi aziendali	Suggerire come risolvere le questioni aziendali con l'uso delle TIC, in modo da migliorare i processi operativi.
134	fornire consulenza TIC	Fornire consulenza su soluzioni appropriate nel settore delle TIC selezionando le alternative e ottimizzando le decisioni, tenendo conto nel contempo dei rischi potenziali, dei benefici e dell'impatto complessivo per i clienti professionali.
151	pianificare processi	Individuare i requisiti in materia di flusso di lavoro e di risorse per un determinato processo, utilizzando una serie di strumenti quali software di simulazione di processo, diagrammi di flusso e modelli di scala.
187	gestire progetti TIC	Pianificare, organizzare, controllare e documentare le procedure e le risorse, come il capitale umano, le attrezzature e la maestria, al fine di conseguire scopi e obiettivi specifici connessi ai sistemi, ai servizi o ai prodotti TIC, entro limiti specifici, quali portata, tempi, qualità e bilancio.

233	fornire le relazioni sulle analisi costi-benefici	Preparare, compilare e comunicare le relazioni con un'analisi dei costi disaggregati relativa alla proposta e ai piani di bilancio dell'impresa. Analizzare i costi e i benefici finanziari o sociali di un progetto o di un investimento in anticipo rispetto ad un determinato periodo di tempo.
334	creare modelli di processi aziendali	Elaborare descrizioni formali e informali dei processi aziendali e della struttura organizzativa utilizzando modelli, simboli e strumenti relativi al processo aziendale.
366	migliorare i processi aziendali	Ottimizzare la serie di operazioni di un'organizzazione per conseguire efficienza. Analizzare e adattare attività commerciali esistenti al fine di stabilire nuovi obiettivi e conseguire nuovi scopi.
452	individuare gli indicatori chiave di prestazione	Individuare le misure quantificabili di cui un'impresa o industria si avvale per misurare o confrontare le prestazioni in termini di realizzazione dei loro obiettivi operativi e strategici, utilizzando indicatori di prestazione prefissati.
548	coordinare attività tecnologiche	Dare istruzioni ai colleghi e ad altri collaboratori al fine di raggiungere i risultati auspicati di un progetto tecnologico o conseguire gli obiettivi fissati nell'ambito di un'organizzazione che si occupa di tecnologie.
553	analizzare i requisiti aziendali	Studiare le esigenze e le aspettative dei clienti per un prodotto o un servizio al fine di individuare e risolvere le incoerenze e i possibili disaccordi tra le parti interessate.
694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.

Abilità e competenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
28	proporre soluzioni TIC ai problemi aziendali	Suggerire come risolvere le questioni aziendali con l'uso delle TIC, in modo da migliorare i processi operativi.
60	offrire consulenza sulla gestione dei rischi	Fornire consulenza sulle politiche di gestione dei rischi e sulle strategie di prevenzione e sulla loro attuazione, conoscendo i diversi rischi per un'organizzazione specifica.
620	risultati del rapporto di analisi	Produrre documenti di ricerca o fornire presentazioni per comunicare i risultati di un progetto di ricerca e analisi realizzato, indicando le procedure e i metodi di analisi che hanno portato ai risultati, nonché le potenziali interpretazioni dei risultati.
793	cercare innovazioni per le pratiche in uso	Cercare miglioramenti e presentare soluzioni innovative, creatività e pensiero alternativo per sviluppare nuove tecnologie, metodi o idee e per rispondere a problemi di lavoro.
163	eseguire calcoli matematici analitici	Applicare metodi matematici e utilizzare tecnologie di calcolo per eseguire analisi e individuare soluzioni a problemi specifici.
185	gestire il cambiamento	Gestire lo sviluppo in seno a un'organizzazione attraverso l'anticipazione dei cambiamenti e l'adozione di decisioni gestionali per garantire che i membri coinvolti ne risentano il meno possibile.
206	eseguire estrazioni di dati	Esplorare grandi serie di dati per evidenziare modelli utilizzando statistiche, sistemi di banche dati o intelligenza artificiale, e presentare le informazioni in modo comprensibile.

Scheda 4 - DIGITAL CONSULTANT

Conoscenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
172	tecniche di rappresentazione visiva	Le tecniche di rappresentazione visiva e di interazione, quali istogrammi, diagrammi a dispersione, diagrammi di superficie, mappe ad albero e diagrammi a coordinate parallele, che possono essere utilizzate per presentare dati astratti numerici e non numerici, al fine di rafforzare la comprensione umana di tali informazioni.
348	integrazione di sistemi TIC	I principi dell'integrazione di componenti e prodotti TIC da varie fonti per creare un sistema TIC operativo, tecniche che assicurano l'interoperabilità e le interfacce tra componenti e sistema.

Conoscenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
31	ciclo di vita dello sviluppo di sistemi	La sequenza delle fasi (pianificazione, creazione, collaudo e diffusione) e i modelli per lo sviluppo e la gestione del ciclo di vita di un sistema.
35	gestione di un progetto agile	L'approccio alla gestione di un progetto agile è una metodologia per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di conseguire obiettivi specifici e utilizzare strumenti TIC per la gestione di progetti.
232	librerie di componenti software	I pacchetti software, i moduli, i servizi web e le risorse che coprono una serie di funzioni correlate e le banche dati in cui possono essere trovate tali componenti riutilizzabili.
594	metodologie di project management TIC	Le metodologie o i modelli per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di raggiungere obiettivi specifici; tali metodologie sono Waterfall, Incremental, V-Model, Scrum o Agile e l'uso di strumenti TIC per la gestione dei progetti.
681	gestione basata su processi	L'approccio di gestione basato sui processi è una metodologia per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di conseguire obiettivi specifici e utilizzare gli strumenti TIC per la gestione dei progetti.
698	gestione di un progetto lean	L'approccio della gestione di un progetto lean è una metodologia per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di conseguire obiettivi specifici e di utilizzare gli strumenti TIC di gestione dei progetti.

Abilità / competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
53	individuare le necessità dei clienti	Applicare tecniche e strumenti, come indagini, questionari, applicazioni TIC, per acquisire, definire, analizzare, documentare e mantenere i requisiti degli utenti derivanti dal sistema, servizio o prodotto.
100	gestire i cambiamenti dei sistemi TIC	Pianificare, realizzare e monitorare i cambiamenti e gli aggiornamenti dei sistemi. Mantenere versioni precedenti dei sistemi. Ripristinare, se necessario, una versione sicura precedente del sistema.
107	tenersi aggiornati sulle più recenti soluzioni di sistemi informativi	Raccogliere le informazioni più recenti sulle soluzioni di sistemi informativi esistenti che integrano software e hardware nonché componenti di rete.
116	creare specifiche di progetto	Definire il piano di lavoro, la durata, i risultati attesi, le risorse e le procedure da seguire in un progetto per conseguire gli obiettivi prefissati. Descrivere gli obiettivi, i prodotti, i risultati e gli scenari di attuazione del progetto.

134	fornire consulenza TIC	Fornire consulenza su soluzioni appropriate nel settore delle TIC selezionando le alternative e ottimizzando le decisioni, tenendo conto nel contempo dei rischi potenziali, dei benefici e dell'impatto complessivo per i clienti professionali.
179	fornire documentazione per l'utente	Sviluppare e organizzare la distribuzione di documenti strutturati per assistere le persone che utilizzano un determinato prodotto o sistema, quali informazioni scritte o visive su un sistema di presentazione di domande e su come usarlo.
187	gestire progetti TIC	Pianificare, organizzare, controllare e documentare le procedure e le risorse, come il capitale umano, le attrezzature e la maestria, al fine di conseguire scopi e obiettivi specifici connessi ai sistemi, ai servizi o ai prodotti TIC, entro limiti specifici, quali portata, tempi, qualità e bilancio.
192	ottimizzare la scelta di soluzioni TIC	Selezionare le soluzioni appropriate nel settore delle TIC, tenendo conto dei rischi, dei vantaggi e dell'impatto complessivo.
383	analizzare sistemi TIC	Studiare l'attività e le prestazioni dei sistemi informatici al fine di modellarne l'utilizzo e le carenze, specificarne le finalità, l'architettura e i servizi e scoprire le operazioni e le procedure per la loro realizzazione più efficiente.
471	gestire i contratti	Negoziare i termini, le condizioni, i costi e le altre specifiche di un contratto, garantendo che siano conformi ai requisiti di legge e siano giuridicamente eseguibili. Supervisionare l'esecuzione del contratto, concordare e documentare eventuali modifiche.
694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.
757	gestire il sistema di pianificazione standard delle risorse aziendali	Raccogliere, gestire e interpretare i dati pertinenti per le società relativamente a spedizione, pagamento, inventario, risorse e fabbricazione utilizzando un software specifico di gestione aziendale. Software come Microsoft Dynamics, SAP ERP, Oracle ERP.
766	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.

Abilità competenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
117	tenere rapporti con i clienti	Instaurare rapporti duraturi e significativi con i clienti al fine di garantire la soddisfazione e la fedeltà, fornendo consulenza e assistenza accurate e amichevoli, offrendo prodotti e servizi di qualità e offrendo informazioni e servizi post-vendita.
529	interagire con gli utenti per individuare le loro esigenze	Comunicare con gli utenti per identificare le loro richieste e raccoglierle. Definire tutti i requisiti degli utenti pertinenti e documentarli in modo comprensibile e logico per ulteriori analisi e specifiche.

Scheda 5 - SYSTEM ARCHITECT

Conoscenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
488	elaborazione di modelli di processi aziendali	Gli strumenti, i metodi e le notazioni, quali Business Process Model and Notation (BPMN) e- Business Process Execution Language (BPEL), utilizzati per descrivere e analizzare le caratteristiche di un processo aziendale e modellare il suo ulteriore sviluppo.
67	piattaforme hardware	Le caratteristiche della configurazione hardware necessarie per elaborare il software applicativo.
31	ciclo di vita dello sviluppo di sistemi	La sequenza delle fasi (pianificazione, creazione, collaudo e diffusione) e i modelli per lo sviluppo e la gestione del ciclo di vita di un sistema.

Conoscenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
229	Assembly (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Assembly.
572	C++	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con C++.
115	programmazione informatica	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione di paradigmi di programmazione (ad esempio programmazione orientata all'oggetto, programmazione funzionale) e dei linguaggi di programmazione.
160	OpenEdge Advanced Business Language	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con OpenEdge Advanced Business Language.
16	struttura dell'informazione	Il tipo di infrastruttura che definisce il formato dei dati (semistrutturati, non strutturati e strutturati).
594	metodologie di project management TIC	Le metodologie o i modelli per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di raggiungere obiettivi specifici; tali metodologie sono Waterfall, Incremental, V-Model, Scrum o Agile e l'uso di strumenti TIC per la gestione dei progetti.
348	integrazione di sistemi TIC	I principi dell'integrazione di componenti e prodotti TIC da varie fonti per creare un sistema TIC operativo, tecniche che assicurano l'interoperabilità e le interfacce tra componenti e sistema.
242	C#	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con C#.
35	gestione di un progetto agile	L'approccio alla gestione di un progetto agile è una metodologia per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di conseguire obiettivi specifici e utilizzare strumenti TIC per la gestione di progetti.
681	gestione basata su processi	L'approccio di gestione basato sui processi è una metodologia per la pianificazione, la gestione e la supervisione delle risorse TIC al fine di conseguire obiettivi specifici e utilizzare gli strumenti TIC per la gestione dei progetti.
363	algoritmizzazione di processi	Le tecniche utilizzate per convertire le descrizioni non strutturate di un processo in una sequenza di azioni con un numero finito di passi.

Abilità / competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
140	gestire database	Applicare sistemi e modelli di progettazione della banca dati, definire le dipendenze dei dati, utilizzare i linguaggi di interrogazione e i sistemi di gestione delle basi di dati (DBMS) allo scopo di sviluppare e gestire banche dati.
553	analizzare i requisiti aziendali	Studiare le esigenze e le aspettative dei clienti per un prodotto o un servizio al fine di individuare e risolvere le incoerenze e i possibili disaccordi tra le parti interessate.
753	progettare l'architettura aziendale	Analizzare la struttura aziendale e fornire un'organizzazione logica dei processi aziendali e delle infrastrutture d'informazione. Applicare principi e pratiche che aiutino le organizzazioni a realizzare le loro strategie, a rispondere agli sconvolgimenti e a raggiungere i loro obiettivi.
658	eseguire test di sistema	Selezionare, eseguire e tenere traccia dei controlli relativi a software o hardware per individuare i difetti del sistema nelle unità di sistema integrate, negli assemblaggi e nel sistema nel suo complesso. Organizzare prove quali prove di installazione, prove di sicurezza e prove di interfaccia grafica utente.
750	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
135	allineare i software alle architetture di sistema	Allineare la progettazione e le specifiche tecniche del sistema all'architettura del software al fine di garantire l'integrazione e l'interoperabilità tra le componenti del sistema.
798	creare modelli di dati	Utilizzare tecniche e metodologie specifiche per analizzare i requisiti in materia di dati dei processi aziendali di un'organizzazione, al fine di creare modelli per tali dati, come modelli concettuali, logici e fisici. Questi modelli hanno una struttura e un formato specifici.
694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.
519	progettare sistemi informativi	Progettare l'architettura, la composizione, i componenti, i moduli, le interfacce e i dati per i sistemi di informazione integrati (hardware, software e rete), sulla base dei requisiti e delle specifiche del sistema.

Abilità competenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
612	applicare le tecniche di comunicazione	Spiegare in modo chiaro e conciso i dettagli tecnici a clienti non tecnici, portatori di interessi o altre parti interessate.
151	pianificare processi	Individuare i requisiti in materia di flusso di lavoro e di risorse per un determinato processo, utilizzando una serie di strumenti quali software di simulazione di processo, diagrammi di flusso e modelli di scala.
169	coordinare lo staff	Gestire dipendenti e subordinati, lavorando in gruppo o singolarmente, al fine di massimizzarne le prestazioni e i contributi. Programmare il lavoro e le attività, impartire istruzioni, motivare e dirigere i lavoratori per raggiungere gli obiettivi dell'azienda. Monitorare e misurare il modo in cui il dipendente si assume le proprie responsabilità e in che modo queste attività vengono svolte. Individuare i settori da migliorare e formulare proposte al riguardo. Dirigere un gruppo di persone per aiutarle a raggiungere gli obiettivi e mantenere un rapporto di lavoro efficace tra il personale.
288	usare una programmazione orientata agli oggetti	Utilizzare strumenti TIC speciali per creare un codice informatico basato sul concetto di "oggetto", che è un tipo di dati astratto, incluso in una serie di "metodi", che funzionano sui dati. Utilizzare linguaggi di programmazione che supportano questo metodo, quali JAVA e C++.
18	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
646	gestire gli standard per lo scambio dei dati	Stabilire e mantenere standard per la trasformazione dei dati dagli schemi sorgente alla struttura dei dati necessaria dello schema di risultato.

Scheda 6 - DEVELOPER

Conoscenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
106	principi di ingegneria	Gli elementi ingegneristici come la funzionalità, la riproducibilità e i costi relativi alla progettazione e il modo in cui sono applicati nel completamento dei progetti di ingegneria.
352	gestione di progetto	Avere una conoscenza della gestione dei progetti e delle attività rientranti in tale ambito. Conoscere le variabili relative alla gestione dei progetti, quali tempo, risorse, requisiti, scadenze e risposta a eventi imprevisti.
357	processi di ingegneria	L'approccio sistematico allo sviluppo e alla manutenzione dei sistemi di ingegneria.
470	ambiente software di sviluppo integrato	Il pacchetto di strumenti di sviluppo software per la scrittura di programmi, quali il compilatore, il programma di correzione errori, l'editor del codice e le evidenziazioni del codice, riuniti in un'interfaccia utente unificata, come Visual Studio o Eclipse.
501	strumenti per la gestione della configurazione software	I programmi software per l'identificazione, il controllo, la registrazione dello stato e l'audit della configurazione, come CVS, ClearCase, Subversion, GIT e TortoiseSVN.

Conoscenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
72	Visual Basic	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Visual Basic.
87	Java (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche, test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.
189	JavaScript	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con JavaScript.
214	PHP	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con PHP.
216	anomalie del software	Le deviazioni rispetto a ciò che è standard ed eventi eccezionali durante le prestazioni del sistema software, l'individuazione degli incidenti che possono alterare il flusso e il processo di esecuzione del sistema.
242	C#	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con C#.
278	ASP.NET	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con ASP.NET.
289	modellazione orientata agli oggetti	Il paradigma orientato agli oggetti, che si basa su classi, oggetti, metodi e interfacce e la loro applicazione nell'elaborazione e nell'analisi di software, nell'organizzazione e nelle tecniche di programmazione.
408	Microsoft Visual C++	Il programma informatico Visual C++ è un pacchetto di strumenti di sviluppo software per la scrittura di programmi, quali il compilatore, il programma di correzione errori, l'editor del codice e le evidenziazioni del codice, riuniti in un'interfaccia utente unificata. È sviluppato dalla società di software Microsoft.
572	C++	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con C++.
653	Python (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.
758	Internet delle cose	I principi generali, le categorie, i requisiti, le limitazioni e le vulnerabilità dei dispositivi intelligenti connessi (per la maggior parte con connettività Internet).

Abilità / competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
18	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
38	sviluppare metodi di migrazione automatica dei dati	Creare un trasferimento automatico di informazioni TIC tra tipi di archiviazione, formati e sistemi per risparmiare le risorse umane dall'esecuzione della mansione manualmente.
53	individuare le necessità dei clienti	Applicare tecniche e strumenti, come indagini, questionari, applicazioni TIC, per acquisire, definire, analizzare, documentare e mantenere i requisiti degli utenti derivanti dal sistema, servizio o prodotto.
123	eseguire il debug di un software	Riparare il codice informatico analizzando i risultati dei test e localizzando i difetti che causano risultati errati o inaspettati prodotti dal software ed eliminare tali errori.
147	utilizzare schemi di progettazione software	Utilizzare soluzioni riutilizzabili, le migliori pratiche formalizzate, per risolvere compiti comuni di sviluppo delle TIC nello sviluppo e nella progettazione dei software.
252	fare ricerca scientifica	Acquisire, correggere o migliorare le conoscenze sui fenomeni mediante metodi e tecniche scientifici, sulla base di osservazioni empiriche o misurabili.
336	gestire un progetto di ingegneria	Gestire le risorse dei progetti di ingegneria, il bilancio, i termini e le risorse umane, e pianificare il programma e le attività tecniche pertinenti al progetto.
373	sviluppare prototipi software	Creare una prima versione incompleta o preliminare di un software applicativo per simulare alcuni aspetti specifici del prodotto finale.
442	usare librerie software	Utilizzare le raccolte di codici e pacchetti software che presentano le procedure utilizzate di frequente per contribuire a semplificare il lavoro dei programmatori.
457	creare diagrammi di flusso	Comporre un diagramma che illustra i progressi sistematici attraverso una procedura o un sistema utilizzando linee di collegamento e un insieme di simboli.
592	interpretare i requisiti tecnici	Analizzare, comprendere e applicare le informazioni fornite in relazione alle condizioni tecniche.
694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.
766	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.

Abilità e competenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
7	trasferire dati esistenti	Applicare i metodi di migrazione e conversione per i dati esistenti, al fine di trasferire o convertire i dati tra formati, sistemi di archiviazione o sistemi informatici.
124	usare la programmazione concorrente	Utilizzare strumenti TIC specializzati per creare programmi in grado di eseguire operazioni concomitanti mediante il frazionamento di programmi in processi paralleli e, una volta calcolati, combinando insieme i risultati.
288	usare una programmazione orientata agli oggetti	Utilizzare strumenti TIC speciali per creare un codice informatico basato sul concetto di "oggetto", che è un tipo di dati astratto, incluso in una serie di "metodi", che funzionano sui dati. Utilizzare linguaggi di programmazione che supportano questo metodo, quali JAVA e C + +.
389	usare la programmazione automatica	Utilizzare strumenti software specializzati per generare codice informatico da specifiche, come diagrammi, informazioni strutturate o altri strumenti per descrivere la funzionalità.
447	sviluppare le idee creative	Sviluppare nuovi concetti artistici e idee creative.
673	usare la programmazione funzionale	Utilizzare strumenti TIC specializzati per creare un codice informatico che tratti il calcolo come la valutazione delle funzioni matematiche e cerchi di evitare i dati statici e mutevoli. Utilizzare i linguaggi di programmazione che supportano questo metodo come LISP, PROLOG e Haskell.
750	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
773	adattarsi ai cambiamenti nei piani di sviluppo tecnologico	Modificare le attuali attività di progettazione e sviluppo di progetti tecnologici per far fronte ai cambiamenti nelle richieste o nelle strategie. Garantire che le esigenze dell'organizzazione o del cliente siano soddisfatte e che siano attuate tutte le richieste improvvise che non erano state pianificate in precedenza.
801	progettare l'interfaccia utente	Creare componenti software o di dispositivi che consentano l'interazione tra gli esseri umani e i sistemi o le macchine, utilizzando tecniche, linguaggi e strumenti adeguati in modo da razionalizzare l'interazione durante l'utilizzo del sistema o della macchina.

Scheda 7 - DATABASE ADMINISTRATOR

Conoscenze Essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
16	struttura dell'informazione	Il tipo di infrastruttura che definisce il formato dei dati (semistutturati, non strutturati e strutturati).
230	buone pratiche per il backup di sistema	Le procedure relative alla preparazione per il recupero o il mantenimento delle infrastrutture tecnologiche essenziali per un'organizzazione.
430	calcolo distribuito	Il processo software in cui i componenti informatici interagiscono su una rete e inviano messaggi per comunicare le loro azioni.
500	linguaggi di interrogazione	Il campo dei linguaggi informatici standardizzati per il recupero di informazioni da un database e di documenti contenenti le informazioni necessarie.
506	strumenti di sviluppo di database	Le metodologie e gli strumenti utilizzati per creare la struttura logica e fisica dei database, come le strutture logiche dei dati, i diagrammi, le metodologie di modellazione e le entità e relazioni.
526	archiviazione dati	I concetti fisici e tecnici dell'organizzazione dell'archiviazione dati digitale in sistemi specifici sia a livello locale, come dischi rigidi e memorie ad accesso casuale (RAM), sia a distanza, via rete, Internet o cloud.
537	sistemi di gestione di database	Gli strumenti per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di database, quali Oracle, MySQL e Microsoft SQL Server.
651	valutazione della qualità dei dati	Il processo di individuazione dei problemi relativi ai dati utilizzando indicatori, misure e metriche di qualità al fine di pianificare strategie di pulizia e arricchimento dei dati secondo criteri di qualità dei dati.
808	modelli di dati	Le tecniche e i sistemi esistenti utilizzati per strutturare gli elementi di dati e mostrare le relazioni tra loro, e i metodi per interpretare le strutture e le relazioni dei dati.

Conoscenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
74	business intelligence	Gli strumenti utilizzati per trasformare grandi quantità di dati grezzi in informazioni commerciali pertinenti e utili.
93	MDX	Il linguaggio informatico MDX è un linguaggio di interrogazione per il recupero di informazioni provenienti da una banca dati e di documenti che contengono le informazioni necessarie. è sviluppato dalla società di software Microsoft.
191	DB2	Il programma informatico IBM DB2 è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione delle banche dati sviluppato dall'azienda produttrice di software IBM.
193	Microsoft Access	Il programma informatico Access è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati sviluppato dall'azienda produttrice di software Microsoft.
220	OpenEdge Database	Il programma informatico OpenEdge Database è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati, sviluppato dall'azienda produttrice di software Progress Software Corporation.
248	MySQL	Il programma informatico MySQL è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati sviluppato dall'azienda produttrice di software Oracle.
295	SPARQL	Il linguaggio informatico SPARQL è un linguaggio di ricerca per il reperimento di informazioni da una banca dati e dei documenti contenenti le informazioni necessarie. è sviluppato dall'organizzazione internazionale per la normazione internazionale World Wide Web Consortium.
409	IBM Informix	Il programma informatico IBM Informix è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di database, sviluppato dalla società di software IBM.
523	LDAP	Il linguaggio informatico LDAP è un linguaggio di interrogazione per il recupero di informazioni da un database e di documenti contenenti le informazioni necessarie.
530	PostgreSQL	Il programma informatico PostgreSQL è un software gratuito e open-source per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di database, sviluppato dal PostgreSQL Global Development Group.
556	elaborazione analitica online	Gli strumenti online che analizzano, aggregano e presentano dati multidimensionali che consentono agli utenti di estrarre e visualizzare dati da specifici punti di vista in modo interattivo e selettivo.
601	SQL Server	Il programma informatico SQL Server è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati, sviluppato dall'azienda produttrice di software Microsoft.
630	metodologie di assicurazione della qualità	Principi di garanzia della qualità, requisiti standard e l'insieme dei processi e delle attività impiegati per misurare, controllare e garantire la qualità dei prodotti e dei processi.
695	Teradata Database	Il programma informatico Teradata Database è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati, sviluppato dall'azienda produttrice di software Teradata Corporation.
711	Oracle Relational Database	Il programma informatico Oracle Rdb è uno strumento per la creazione, l'aggiornamento e la gestione di banche dati, sviluppato dall'azienda produttrice di software Oracle.

Abilità / competenze essenziali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
9	definire la struttura fisica di un database	Specificare la configurazione fisica di file di un database su un determinato supporto. Si tratta di specifiche dettagliate per quanto riguarda le opzioni di indicizzazione, i tipi di dati e gli elementi di dati contenuti nel dizionario dei dati.
29	amministrare sistemi TIC	Gestire i componenti del sistema TIC attraverso il mantenimento della configurazione, la gestione degli utenti, il monitoraggio dell'uso delle risorse, l'effettuazione di backup e l'installazione di hardware o software per rispettare i requisiti stabiliti.
33	applicare le politiche aziendali	Applicare i principi e le norme che disciplinano le attività e i processi di un'organizzazione.
140	gestire database	Applicare sistemi e modelli di progettazione della banca dati, definire le dipendenze dei dati, utilizzare i linguaggi di interrogazione e i sistemi di gestione delle basi di dati (DBMS) allo scopo di sviluppare e gestire banche dati.
297	usare la programmazione script	Utilizzare strumenti TIC speciali per creare un codice informatico che viene interpretato dagli ambienti di turno in questione al fine di estendere le applicazioni e automatizzare le operazioni informatiche comuni. Utilizzare linguaggi di programmazione che supportano questo metodo, quali Unix Shell Script, JavaScript, Python e Ruby.
339	progettare schemi di database	Redigere uno schema di database seguendo le norme del sistema di gestione di data base relazionali (RDBMS) al fine di creare un gruppo di oggetti organizzato in modo logico quali tabelle, colonne e processi.
360	utilizzare sistemi di gestione di database relazionali	Estrarre, conservare e verificare le informazioni utilizzando i sistemi di gestione di banche dati in base al modello di banca dati relazionale, che organizza i dati in tabelle di righe e colonne, come Oracle Database, Microsoft SQL Server e MySQL (Oracle Corporation).
362	risolvere i guasti informatici	Individuare i problemi relativi a server, computer desktop, stampanti, reti e accesso a distanza ed eseguire azioni che risolvano i problemi.
412	interpretare testi tecnici	Leggere e comprendere testi tecnici che forniscono informazioni su come svolgere un compito, di solito spiegati in fasi.
495	bilanciare le risorse del database	Stabilizzare il carico di lavoro e le risorse di una banca dati, controllando la domanda delle operazioni, assegnando gli spazi del disco e garantendo l'affidabilità dei server al fine di ottimizzare il rapporto tra costi e rischio.
540	progettare le specifiche di backup di un database	Specificare le procedure da espletare in banche dati che garantiscono la copia e l'archiviazione dei dati ai fini dell'eventuale ripristino in caso di incidente di perdita di dati.
664	eseguire i backup	Attuare procedure di backup per i dati e i sistemi di backup al fine di garantire il funzionamento permanente e affidabile del sistema. Eseguire i backup dei dati al fine di mettere in sicurezza le informazioni mediante la copia e l'archiviazione per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema e dopo la perdita dei dati.
685	mantenere le prestazioni di un database	Calcolare i valori per i parametri del database. Attuare nuove versioni ed eseguire compiti di manutenzione ordinaria, ad esempio l'elaborazione di strategie di backup e l'eliminazione della frammentazione degli indici. Valutare i prodotti hardware e i sistemi operativi.
744	garantire la sicurezza del database	Essere esperti in un'ampia gamma di controlli di sicurezza delle informazioni al fine di perseguire la massima protezione delle banche dati.
798	creare modelli di dati	Utilizzare tecniche e metodologie specifiche per analizzare i requisiti in materia di dati dei processi aziendali di un'organizzazione, al fine di creare modelli per tali dati, come modelli concettuali, logici e fisici. Questi modelli hanno una struttura e un formato specifici.

Abilità e competenze opzionali

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
18	fornire documentazione tecnica	Preparare la documentazione per prodotti o servizi esistenti e futuri, descrivendo la loro funzionalità e composizione in modo tale da essere comprensibile per un vasto pubblico tecnicamente non esperto e conforme ai requisiti e agli standard definiti. Mantenere la documentazione aggiornata.
392	eseguire audit TIC	Organizzare ed eseguire audit al fine di valutare i sistemi TIC, la conformità dei componenti dei sistemi, i sistemi di elaborazione delle informazioni e la sicurezza delle informazioni. Individuare e raccogliere potenziali criticità e raccomandare soluzioni in base alle norme e soluzioni richieste.
700	assistere gli utenti di sistemi TIC	Comunicare con gli utenti finali, istruirli su come progredire con i compiti, utilizzare strumenti e metodi di supporto alle TIC per risolvere i problemi e individuare possibili effetti collaterali e fornire soluzioni.
719	stimare la durata del lavoro	Elaborare calcoli accurati del tempo necessario per svolgere i compiti tecnici futuri basati su informazioni passate e presenti e presentare osservazioni o pianificare la durata stimata dei singoli compiti in un determinato progetto.

Scheda 8 - MOBILE SPECIALYST

Conoscenze

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
75	sistemi operativi per dispositivi mobili	Le funzionalità, le restrizioni, le architetture e le altre caratteristiche di sistemi operativi progettati per dispositivi mobili, quali Android o iOS.
87	Adobe Photoshop	Il programma informatico Adobe Photoshop è uno strumento grafico TIC che consente l'elaborazione digitale e la composizione grafica per generare sia immagini raster 2D che grafica vettoriale 2D. È sviluppato dalla società di software Adobe.
131	Java (prog.e informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, tra cui per esempio analisi, algoritmi, codifiche test e compilazione di paradigmi di programmazione in Java.
216	Adobe Illustrator	Il programma informatico Adobe Illustrator CC è uno strumento informatico grafico che consente l'editing digitale e la composizione grafica per generare grafica raster 2D o grafica vettoriale 2D. Sviluppato dall'azienda produttrice di software Adobe.
222	anomalie del software	Le deviazioni rispetto a ciò che è standard ed eventi eccezionali durante le prestazioni del sistema software, l'individuazione degli incidenti che possono alterare il flusso e il processo di esecuzione del sistema.
486	Xcode	Il programma informatico Xcode è una serie di strumenti di sviluppo di software per i programmi di scrittura, quali compilatore, debugger, editor di codici, highlight di codici, integrati in un'interfaccia utente unificata. È sviluppato dall'azienda produttrice di software Apple.
574	software framework per dispositivi mobili	Le interfacce di programmi applicativi (API, Application Program Interfaces), quali Android, iOS, Windows Phone, che consentono ai programmatori di creare applicazioni per dispositivi mobili in modo rapido e semplice.
593	Swift (programmazione informatica)	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Swift.
657	iOS	Il software di sistema iOS è costituito di funzionalità, restrizioni, architetture e altre caratteristiche dei sistemi operativi progettati per funzionare su dispositivi mobili.
691	Android (sistemi operativi per dispositivi mobili)	Il software di sistema Android è costituito da funzionalità, restrizioni, architetture e altre caratteristiche dei sistemi operativi progettati per funzionare su dispositivi mobili.
729	CSS	Il linguaggio informatico CSS è un linguaggio dei fogli di stile che trasmette la presentazione di documenti strutturati. Questi documenti devono rispettare i fogli di stile, un insieme di norme stilistiche come il carattere, il colore e l'impaginazione.

Abilità / competenze

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
23	eseguire l'analisi dei dati online	Analizzare le esperienze online e i dati online per comprendere il comportamento degli utenti, le motivazioni dell'attenzione online e altri fattori che potrebbero ottimizzare lo sviluppo e l'esposizione della pagina web.
123	eseguire il debug di un software	Riparare il codice informatico analizzando i risultati dei test e localizzando i difetti che causano risultati errati o inaspettati prodotti dal software ed eliminare tali errori.
137	condurre valutazioni della qualità dei contenuti	Effettuare la convalida dei contenuti esaminandoli in funzione della qualità formale e funzionale, dell'usabilità e delle norme applicabili.
276	utilizzare il software del sistema per la gestione dei contenuti	Utilizzare software per la pubblicazione, l'edizione e la modifica dei contenuti nonché la manutenzione da un'interfaccia centrale.
468	modificare le immagini	Modificare i vari tipi di immagini, come fotografie o illustrazioni analogiche e digitali.
605	integrare contenuti in supporti di output	Redigere e integrare il contenuto dei media e del testo nei sistemi on-line e off-line, come siti web, piattaforme, applicazioni e social media, per la pubblicazione e la distribuzione.
607	gestire contenuti online	Garantire che il contenuto del sito web sia aggiornato, organizzato, attraente e risponda alle esigenze del pubblico destinatario, dei requisiti della società e delle norme internazionali, verificando i collegamenti, fissando il quadro temporale e l'ordine temporale della pubblicazione.
694	definire i requisiti tecnici	Specificare le caratteristiche tecniche dei beni, dei materiali, dei metodi, dei processi, dei servizi, dei sistemi, del software e delle funzionalità, individuando e rispondendo alle esigenze specifiche che devono essere soddisfatte in funzione delle esigenze dei clienti.
716	elaborare contenuti multimediali	Sviluppare materiali multimediali quali schermate, grafici, diapositive, animazioni e video da utilizzare come contenuti integrati in un più ampio contesto informativo.
759	progettare computer grafica	Applicare una varietà di tecniche visive per la progettazione di materiale grafico. Combinare elementi grafici per comunicare concetti e idee.
801	progettare l'interfaccia utente	Creare componenti software o di dispositivi che consentano l'interazione tra gli esseri umani e i sistemi o le macchine, utilizzando tecniche, linguaggi e strumenti adeguati in modo da razionalizzare l'interazione durante l'utilizzo del sistema o della macchina.

Scheda 9 - BLOCKCHAIN ARCHITECT

Conoscenze

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
325	programmazione web	Il paradigma di programmazione basato sulla combinazione di marcatura (che aggiunge contesto e struttura al testo) e un altro codice di programmazione web, come AJAX, javascript e PHP, al fine di realizzare azioni appropriate e visualizzare i contenuti.
488	elaborazione di modelli di processi aziendali	Gli strumenti, i metodi e le notazioni, quali Business Process Model and Notation (BPMN) e Business Process Execution Language (BPEL), utilizzati per descrivere e analizzare le caratteristiche di un processo aziendale e modellare il suo ulteriore sviluppo.
506	strumenti di sviluppo di database	Le metodologie e gli strumenti utilizzati per creare la struttura logica e fisica dei database, come le strutture logiche dei dati, i diagrammi, le metodologie di modellazione e le entità e relazioni.
115	<i>programmazione informatica</i>	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione di paradigmi di programmazione (ad esempio programmazione orientata all'oggetto, programmazione funzionale) e dei linguaggi di programmazione.
348	<i>integrazione di sistemi TIC</i>	I principi dell'integrazione di componenti e prodotti TIC da varie fonti per creare un sistema TIC operativo, tecniche che assicurano l'interoperabilità e le interfacce tra componenti e sistema.
363	<i>algoritmizzazione di processi</i>	Le tecniche utilizzate per convertire le descrizioni non strutturate di un processo in una sequenza di azioni con un numero finito di passi.
370	<i>normativa sulla sicurezza TIC</i>	Il corpus di norme legislative che salvaguarda le tecnologie dell'informazione, le reti TIC e i sistemi informatici e le conseguenze giuridiche derivanti dal loro uso improprio. Le misure previste dalla regolamentazione comprendono i firewall, il rilevamento delle intrusioni, il software antivirus e la cifratura.
653	<i>Python (programmazione informatica)</i>	Le tecniche e i principi dello sviluppo di software, quali analisi, algoritmi, codifica, collaudo e compilazione dei paradigmi di programmazione con Python.

Abilità

Cod. Skill	Etichetta skill	Descrizione
140	gestire database	Applicare sistemi e modelli di progettazione della banca dati, definire le dipendenze dei dati, utilizzare i linguaggi di interrogazione e i sistemi di gestione delle basi di dati (DBMS) allo scopo di sviluppare e gestire banche dati.
442	usare librerie software	Utilizzare le raccolte di codici e pacchetti software che presentano le procedure utilizzate di frequente per contribuire a semplificare il lavoro dei programmatori.
519	progettare sistemi informativi	Progettare l'architettura, la composizione, i componenti, i moduli, le interfacce e i dati per i sistemi di informazione integrati (hardware, software e rete), sulla base dei requisiti e delle specifiche del sistema.
750	integrare componenti di sistema	Selezionare e utilizzare tecniche e strumenti di integrazione per pianificare e attuare l'integrazione di moduli e componenti hardware e software in un sistema. Applicare tecniche di prova specifiche per garantire l'integrità durante l'integrazione del sistema.
766	analizzare le specifiche del software	Valutare le specifiche di un prodotto o sistema software da sviluppare individuando i requisiti funzionali e non funzionali, i vincoli e le possibili serie di casi d'utilizzo che illustrano le interazioni tra il software e i suoi utenti.
151	pianificare processi	Individuare i requisiti in materia di flusso di lavoro e di risorse per un determinato processo, utilizzando una serie di strumenti quali software di simulazione di processo, diagrammi di flusso e modelli di scala.
646	gestire gli standard per lo scambio dei dati	Stabilire e mantenere standard per la trasformazione dei dati dagli schemi sorgente alla struttura dei dati necessaria dello schema di risultato.