



Le professioni del mondo dei *Big Data*

Direzione Studi & Ricerche – Data Science

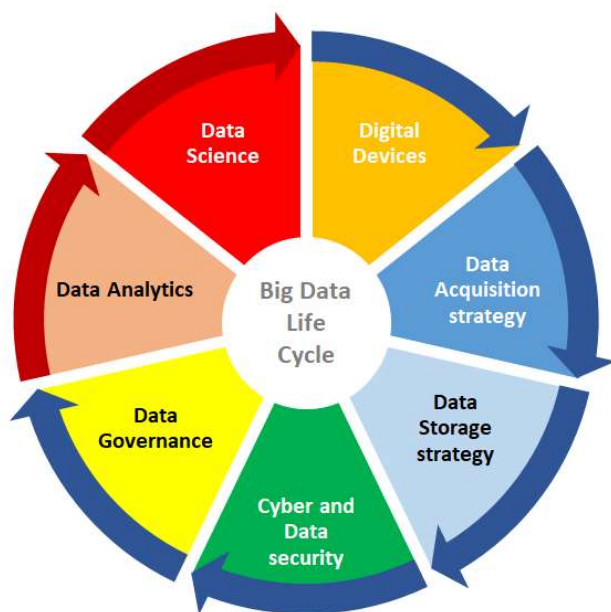
Sommario

1 \ BIG DATA LIFE CYCLE: LE FASI DEL PROCESSO	3
2 \ LE PROFESSIONI DEI BIG DATA.....	5
2.1 Da professioni tradizionali a professioni Big Data	10
3 \ CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE DELLE PROFESSIONI DEI BIG DATA	12
ALLEGATI.....	15

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 essenziale a quella che segue, secondo una struttura circolare autoriproducentesi (Figura 1).

Figura 1. *Big Data Life Cycle*: le fasi del processo



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%) i settori che hanno investito le maggiori risorse. Se è un'azienda su 4, tra le grandi, a dichiarare 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 capitolo si illustreranno brevemente le professionalità associate a ciascun processo del ciclo di vita così come descritto nelle pagine precedenti.

2 \ LE PROFESSIONI DEI BIG DATA

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* è illustrata tale associazione.

Tavola 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							

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.
- **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 entro la fine del 2021 e che tuttavia sono già state anticipate nei mesi addietro.

Le 48 professioni del *Big Data Life Cycle* sono state ricondotte alla classificazione *ESCO*¹, 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 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 abilità 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 2 con riferimento a *Data scientist*).

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*.

Proprio per dare evidenza della flessibilità e delle opportunità dell'approccio metodologico prescelto, si è deciso di rendere disponibile, per ognuna delle 48 professioni del *Big Data Life Cycle*, anche l'insieme delle c.d. "professioni prossime"³.

Applicando alla classificazione *ESCO* un algoritmo finalizzato a stimare la distanza *vettoriale* e *semantica* tra le unità professionali⁴, è possibile infatti stilare un elenco di professioni ordinate per valore delle *prossimità*. Ad esempio, nel caso di *Data Scientist* la professione con il valore della *prossimità* più alta (pari al 77,7%) è *Analista dei dati* (Tavola 3). *Data Scientist* condivide con *Analista dei dati* ben 34 tra abilità, competenze, conoscenze essenziali e opzionali su 39 mappate (Tavola 4).

¹ Con riferimento al tema della riconduzione delle professioni ad *ESCO*, si veda quanto contenuto in *Allegati*.

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.

³ Le informazioni raccolte per ciascuna delle 48 professioni del *Big Data Life Cycle* sono consultabili navigando un apposito cruscotto. Per maggiori informazioni si rimanda a quanto contenuto in *Allegati*.

⁴ Si veda tal proposito: NESTA, *Mapping Career Causeways: Supporting workers at risk*, 2020. Anpal Servizi ha sviluppato un algoritmo per la stima della prossimità basata sulla distanza vettoriale tra le unità professionali.

Tavola 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	
				LDAP
				LINQ
				MDX
				N1QL
				SPARQL
				XQuery
				Business intelligence
				Dati non strutturati
Essenziali	Abilità/Competenze	Opzionali	Abilità/Competenze	
				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
				Integrare dati TIC
				Interpretare i dati attuali
Mettere in atto processi di controllo qualità dei dati				
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).

Tavola 3. DATA SCIENTIST. Professioni prossime per tipologia di *prossimità*

PROFESSIONE PROSSIMA	DATA SCIENTIST					
	Prossimità	Skills	Skills Essenziali	Skills Opzionali	Attività	Contesto lavorativo
ANALISTA DEI DATI	77,7%	78,5%	69,7%	87,4%	53,7%	100,0%
ESPERTO DI QUALITÀ DEI DATI	59,3%	49,7%	42,2%	57,1%	60,6%	77,3%
PROGETTISTA DI SISTEMI INFORMATICI INTELLIGENTI	41,6%	25,4%	12,5%	38,4%	15,6%	100,0%
RESPONSABILE DELLA GESTIONE DATI	40,6%	29,8%	10,2%	49,4%	26,9%	75,8%
ADDETTO ALLA GESTIONE DI ARCHIVI DI BIG DATA	40,5%	28,8%	17,7%	40,0%	34,5%	70,0%
SPECIALISTA INFORMATICO	40,3%	22,7%	12,6%	32,8%	15,9%	100,0%
STATISTICO	36,3%	20,3%	15,3%	25,2%	24,5%	80,3%

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

Tavola 4. DATA SCIENTIST. *Abilità/Competenze essenziali e opzionali e Conoscenze essenziali e opzionali* condivise con ANALISTA DEI DATI.

Conoscenze	Essenziali	Abilità/Competenze	Essenziali
	Opzionali Business intelligence Dati non strutturati LDAP LINQ MDX N1QL SPARQL Valutazione della qualità dei dati XQuery		Opzionali Creare modelli di dati Definire criteri di qualità dei dati Eseguire estrazioni di dati Gestire dati Integrare dati TIC

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

Il valore di tale informazione può essere molto significativo; disporre consente di rispondere ad alcuni quesiti, come ad esempio: cosa manca ad un *Analista dei dati* per diventare *Data Scientist* e, pertanto, quale percorso di formazione deve intraprendere per colmare il proprio *skill gap*?

Nello specifico, la mappa delle *Conoscenze essenziali e opzionali* dell'*Analista dei dati* è esattamente sovrapponibile a quella del *Data Scientist*; il *gap* tra le due professioni, ovvero ciò che manca alla prima rispetto alla seconda, riguarda 3 *Abilità/Competenze essenziali* (segnatamente: “Costruire un *recommender system*”; “Creare rappresentazioni visive di dati”; “Sviluppare applicazioni di elaborazione dei dati”); 2 *Abilità/Competenze opzionali* (ovvero, “Gestire la classificazione dei dati TIC”; “Gestire l'architettura dei dati TIC”).

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*.

Nel paragrafo successivo si darà brevemente evidenza di come l'approccio sin qui sinteticamente descritto sia utilizzabile anche per immaginare pacchetti formativi funzionali alla definizione di percorsi di *up-skilling* o *re-skilling* destinati a professionalità tecniche non appartenenti al mondo dei *Big Data*.

2.1 Da professioni tradizionali a professioni Big Data

Nel mercato del lavoro esistono professioni tradizionali le cui competenze di base, se opportunamente integrate con competenze digitali afferenti al mondo dei *Big Data*, potrebbero veder crescere la propria appetibilità.

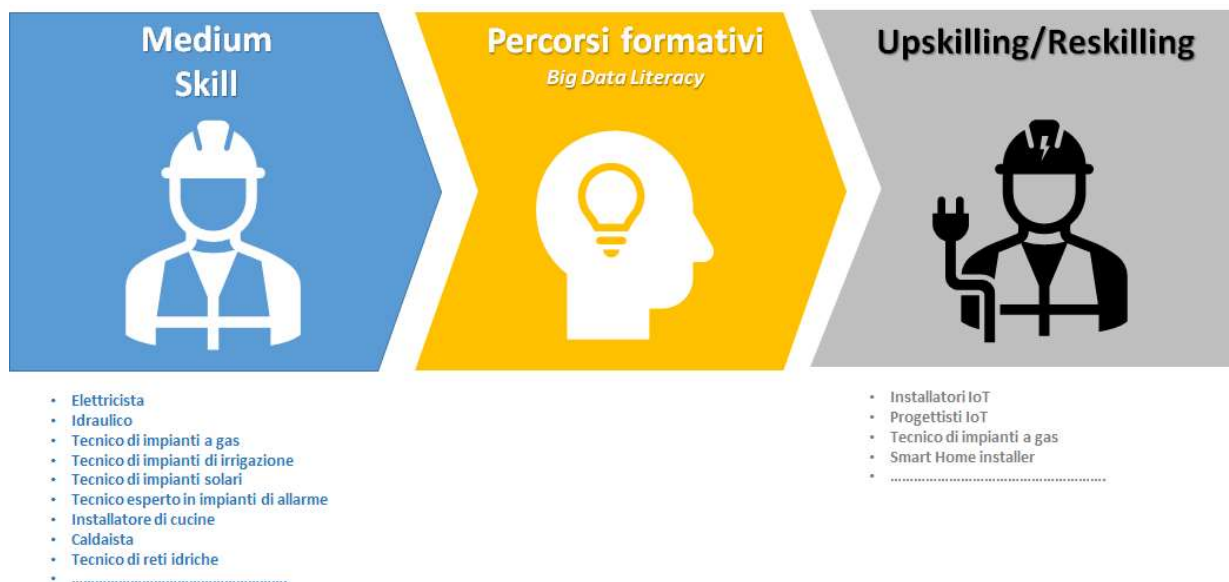
Molte attività economiche, anche di piccole e piccolissime dimensioni, in ragione della diffusione di *devices* e tecnologie digitali, sono spinte ad affrontare i cambiamenti generati dalla c.d. “quarta rivoluzione industriale”, non solo dotandosi di nuove figure capaci di rispondere alle nuove sfide del mercato, ma anche riqualificando il personale già presente in azienda.

Immaginare percorsi di *Big Data literacy* per l'*up-skilling* o il *re-skilling* delle competenze potrebbe rappresentare una soluzione per quelle aziende che intendono ampliare il novero dei propri servizi/prodotti o reinviarli, e per quei lavoratori che vogliono rafforzare la propria posizione nel mercato del lavoro, senza tralasciare chi, invece, ha perso il proprio impiego e ha necessità di trovarne un altro.

Per la ragioni sin qui illustrate, è stato individuato un elenco di 68 professioni *medium skill* potenzialmente destinatarie di percorsi formativi di alfabetizzazione digitale sui *Big Data*⁵.

Nella *Figura 2* è esemplificato quanto sin qui descritto. Le professioni di cui si parla, ad esempio, sono l'insieme dei mestieri di natura tecnica che prevedono l'installazione di impianti o strumenti analogici di qualsiasi natura che già oggi, con la diffusione della c.d. “Internet delle cose” (*IoT – Internet of Things*) e la domotica vedono evolvere la propria natura.

Figura 2. Da professioni tradizionali a professioni Big Data

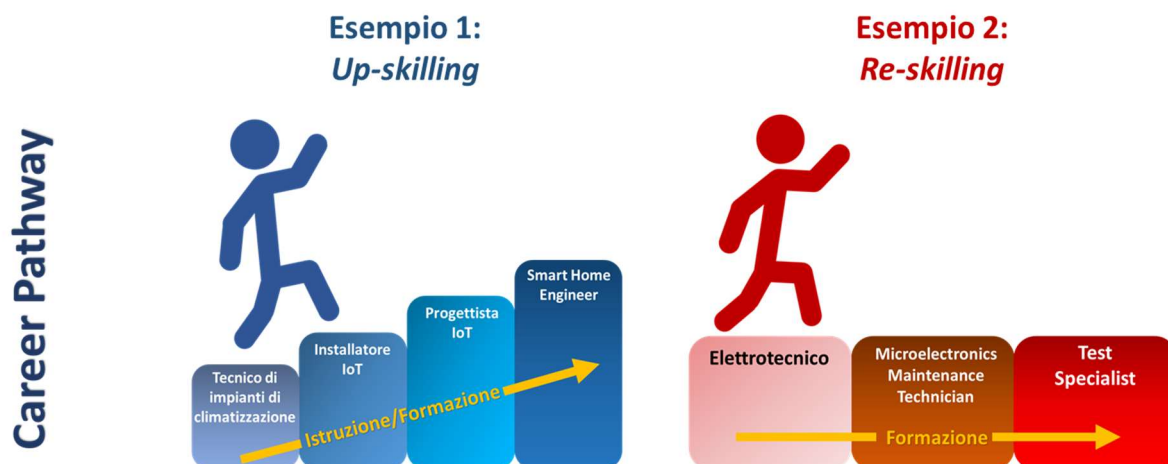


Per alcuni lavoratori l'evoluzione verso nuove professioni – come l'*Installatore IoT*, lo *Smart Home installer* – rappresenta una *chance* di sopravvivere ai cambiamenti del mercato, così come i percorsi di studio professionalizzanti non possono prescindere dall'insegnamento di discipline capaci di formare professionisti richiesti dalle imprese aperte all'innovazione di servizi e prodotti.

⁵ Si veda quanto contenuto in *Allegati*.

Nella figura che segue si riportano a titolo esemplificativo due casi di possibili percorsi di *up-skilling* e *re-skilling*.

Figura 3. Career Pathway: esempi di *Up-skilling* e *Re-skilling*



Nell'*esempio 1*, il modello di *career pathway* prevede un'evoluzione professionale "verticale" ovvero da mansioni tecniche *medium skill* sino ad arrivare a mansioni di elevata specializzazione di tipo *high skill* (da "Tecnico di impianti di climatizzazione" a, teoricamente, "Smart Home Engineer"); nell'*esempio 2*, invece, il percorso è "orizzontale" ovvero si esplica all'interno di professionalità tecniche *medium skill* (da "Elettrotecnico" a "Test Specialist" passando per "Microelectronics Maintenance Technician").

3 \ CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE DELLE PROFESSIONI DEI BIG DATA

Con il presente Capitolo s'intende illustrare la metodologia utilizzata 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 ragione del fatto che per esse ancora non è disponibile il

Tavola 5. 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)

quadro completo del *Pillar Skills* della tassonomia della Commissione Europea, che dovrebbe essere diffuso per la fine dell'anno 2021.

Per evitare di introdurre elementi distorti, 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 5).

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*” 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 specializzazione⁶.

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

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:

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

⁶ Cfr.: Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion, *ESCO handbook. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations*, Commissione Europea, p. 20.

il suo scarto quadratico medio, l'indicatore standardizzato è dato dalla formula⁷:

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

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*⁸).

Si è, quindi, passati al calcolo di un *indicatore di sintesi*, denominato *MPI*^{9 10}, dato da:

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

dove:

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

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

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

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*.

Nelle *schede allegate*¹¹ al presente *Report*, sono riportate per ogni *fase* e per singola categoria¹², il gruppo di *skills* (circa il 25% del totale) con i valori più alti dell'indicatore *MPI* (1° *quartile*).

⁷ 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*.

⁸ 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.

⁹ MPI sta per Mazziotta-Pareto Index.

¹⁰ 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.

¹¹ Si veda a tal proposito quanto contenuto in *Allegati*.

¹² Conoscenze opzionali-essenziali; Abilità/Competenze opzionali-essenziali.

ALLEGATI

Parte integrante della presente *Nota* sono un insieme di *file .xlsx* ovvero matrici che contengono tutte le professioni e l'esito delle analisi condotte. Si tratta di:

- Matrice contenente le 48 professioni *Big Data Life Cycle* ([Matrice professioni Big Data.xlsx](#)).
- Matrice contenente la riconduzione ad ESCO delle professioni *Big Data Life Cycle* con la valorizzazione dei campi relativi alle *Abilità/Competenze essenziali e opzionali* e alle *Conoscenze essenziali e opzionali* ([48_prof_BDLCycle_Pillar_Skill.xlsx](#)).
E' opportuno precisare che per asimmetrie presenti nelle classificazioni, delle 48 professioni individuate solo 33 sono state ricondotte con puntualità ad ESCO. Per non incorrere in problemi dovuti ad associazioni imprecise, si è preferito non rendere disponibili i campi relativi alle *Abilità/Competenze* e alle *Conoscenze* per le 15 professioni non associabili all'ultimo livello del codice delle *occupations*. Per avere il quadro completo, sarà necessario attendere la nuova versione di ESCO la cui pubblicazione è prevista per la fine del 2021.
- Matrice contenente le 68 figure professionali *medium skill* oggetto di possibili percorsi di *up-skilling* e *re-skilling* ([Professioni Medium Skill.xlsx](#)).
- Matrice contenente le *Abilità/Competenze essenziali e opzionali* e le *Conoscenze essenziali e opzionali* associate a ciascuna fase del *Big Data Life Cycle* ([Prof Big data SKILLS Fasi.xlsx](#)).
- Matrici contenenti l'elenco di tutte le *skills* ordinate per valore dell'indicatore *MPI*, distinte per ciascuna Fase del *Big Data Life Cycle* e individuate mediante la metodologia illustrata nel Capitolo 3 ([Schede Fasi BDLCycle.zip](#)).
Complementari ai suddetti file sono 7 schede *pdf* nelle quali sono riportati solo i gruppi di *skills* (circa il 25% del totale) con i valori più alti dell'indicatore *MPI* (*1° quartile*).

Il quadro completo delle 48 professioni del *Big Data Life Cycle*, corredate da: *descrizione; conoscenze opzionali ed essenziali; abilità/competenze opzionali ed essenziali; professioni prossime*, è reso accessibile alla consultazione e alla navigazione per il tramite di un *cruscotto* raggiungibile all'indirizzo:

https://public.tableau.com/app/profile/anpalservizi/viz/BigData_16190270601020/Copertina





www.anpalservizi.it

Direzione Studi & Ricerche
Data Science