

# MISURARE LE PRESTAZIONI NELL'ERA DEL MACHINE LEARNING

di **Andrea Pontiggia**

Professore Ordinario presso il Dipartimento di Management dell'Università Ca' Foscari

**Giovanni Fasano**

Professore Associato presso il Dipartimento di Management dell'Università Ca' Foscari

**Le tecniche avanzate di analisi dati sono poco applicate alla gestione del personale, ma c'è un notevole potenziale ancora inesplorato, soprattutto per quanto riguarda la valutazione delle prestazioni. I modelli organizzativi si stanno evolvendo ed è necessario adattare gli obiettivi alle nuove dinamiche, come l'inclusione e il lavoro flessibile. Un approccio innovativo usa la *Cluster analysis* e la *Support vector machine* per valutare e simulare le prestazioni individuali e collettive. Questo metodo, incentrato sulla comparazione 'tutti con tutti', offre una visione complessiva, tracciando l'evoluzione nel tempo e misurando l'elasticità del sistema di prestazioni. È importante integrare il Machine learning nella gestione del personale per migliorare l'analisi e l'interpretazione delle performance.**

**I**l numero di articoli dedicati ai temi della gestione del personale che mostrano concrete applicazioni delle tecniche più avanzate di analisi dei dati è limitato. D'altra parte, tranne che per alcune aziende più sofisticate, anche le pratiche aziendali sembrano privilegiare modelli consolidati e spesso solo descrittivi di analisi dei dati di performance individuale. Se i casi di applicazione e di sperimentazione delle nuove tecniche di trattamento dei dati sono pochi, questo non significa che non ci sia un notevole potenziale ancora inesplorato per l'affinamento nell'uso del Machine learning (ML) sui dati nell'area della gestione del personale (Jarrahi et al., 2021).

In questo articolo, ci concentriamo su un'area specifica della gestione del personale, quella relativa alla valutazione della prestazione, e in particolare alle possibilità di applicazione di metodi di analisi dei dati e delle loro implicazioni gestionali e operative. Il nostro focus è sul trattamento dei dati di performance e rientra nell'area della valutazione della prestazione. La cosiddetta *performance evaluation* è stata osservata e studiata da tante prospettive diverse, psicologiche, economiche, organizzative e finanziarie (DeNisi & Murphy, 2017). Nel tempo, si sono elaborate 'ricette' e possibili alternative

per delineare e affinare il processo di misurazione delle prestazioni in modo efficace, andando verso un modello standard (Bae, 2021). Si sono inoltre comprese le relazioni tra prestazione e motivazione, nonché tra prestazione e incentivi (DeNisi & Pritchard, 2006).

Nel panorama dei contributi presenti in letteratura, rimane ancora da compiere un ulteriore passo per applicare, anche in modo semplice, tecniche e metodi di calcolo che supportino il manager, al fine di fornirgli una rappresentazione complessiva dell'insieme di prestazioni e indicare linee guida per una classificazione e un ordinamento tra le medesime. Tali tecniche dovrebbero al contempo suggerire correzioni e modifiche al sistema di valutazione delle prestazioni, ovvero, in sintesi, gestire le performance per promuovere comportamenti coerenti in relazione ai risultati attesi.

Si ricorda spesso, e con grande enfasi, che la capacità di trattare i dati e la capacità di lavorare sulle evidenze costituiscono uno snodo della competitività. Pertanto, sorprende il ritardo accumulato dall'area della gestione del personale nell'applicazione dell'Intelligenza Artificiale (AI) o nell'uso di modelli computazionali avanzati già adoperati in altri ambiti della gestione (marketing, produzione, finanza, ecc.). Ed è

la frequenza con cui si richiama a una maggiore attenzione ai modelli *evidence-based management* che conferma le difficoltà di applicazione dell'AI nella maggioranza delle aziende (Anderson & Kimball, 2019).

Questo articolo vuole contribuire, fornendo una traccia metodologica, a suscitare la curiosità dei manager sulle potenzialità di alcuni metodi computazionali che partono dai dati esistenti, periodicamente raccolti e analizzati, al fine di migliorare la capacità di interpretazione delle prestazioni ed evitando possibilmente l'introduzione di bias interpretativi esogeni ai dati stessi.

### IL DISALLINEAMENTO TRA MODELLI ORGANIZZATIVI E PERFORMANCE

Cambiano i modelli organizzativi, ma il set degli obiettivi rischia di non adeguarsi. Per esempio, l'attenzione ai temi dell'inclusione e della diversità, alla qualità del contributo personale e all'equilibrio tra vita personale e professionale sono temi chiave e di attualità, che è ragionevole aspettarci di vedere nella valutazione della prestazione. A partire dalle esperienze provate e dirette nel periodo di lockdown per il covid 19, come lo Smart working, cresce la consapevolezza che possano esserci modelli di lavoro, e di valutazione dello stesso, differenti da quelli tradizionali. Allo stesso modo, ci sono segnali di disaffezione rispetto al contesto di lavoro esistente. E il fenomeno del *resignment*, per quanto di minor impatto rispetto a quanto si ipotizzasse, segna una tendenza e, per qualche osservatore, una frattura rispetto alle pratiche consolidate. Le risposte di molte aziende sono state di sfruttare questa situazione creando opportunità, attivando politiche orientate al benessere e migliorando la propria competitività e attrattività sul mercato del lavoro.

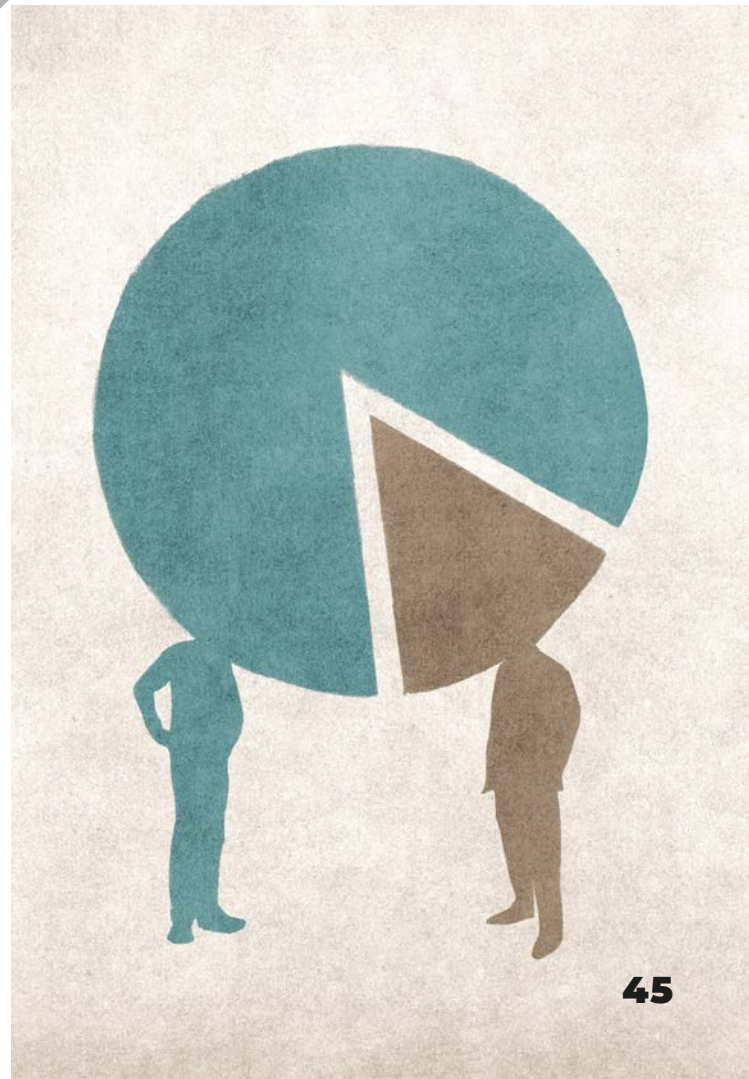
Ciò implica un'evoluzione che richiede azioni da progettare. Non una tendenza da subire, ma una domanda di nuove soluzioni promosse dal venir meno di alcune delle condizioni classiche di localizzazione del lavoro, di controllo diretto e di operatività sempre più mediata. Tutto ciò genera una domanda di revisione delle modalità di valutazione.

La modalità di valutazione e di misurazione della prestazione è quindi anche conseguenza ed effetto di un 'loosely coupled environment' che scollega (o quanto meno attenua) il luogo e i tempi del lavoro dai tradizionali meccanismi di controllo personali e gerarchici, mettendo in discussione le consuete modalità di verifica e di indirizzo da parte dei responsabili del personale. La trasformazione nei luoghi e nei tempi del lavoro riduce i vincoli di localizzazione, da cui vengono meno le modalità di controllo realizzate in passato.

Concorre al cambiamento di scenario anche una tendenza diffusa all'empowerment e a una maggiore autonomia assegnata ai lavoratori. Allo stesso modo, il progredire di forme e il diffondersi di strutture organizzative basate sul lavoro di gruppo e sul contributo individuale all'interno di uno sforzo collettivo trasformano e modificano lo scenario possibile, influenzando abitudini e consuetudini.

Le aspettative sul contenuto delle relazioni di lavoro mutano anche in funzione del contesto organizzativo, modificato con mutua e reciproca definizione delle attese personali e del modello organizzativo adottato (Brown *et al.*, 2010) organisational commitment and intention to quit.

Contribuisce a questo cambiamento di scenario anche l'intervento di appiattimento sulle strutture organizzative realizzato negli ultimi anni e una tendenziale riduzione del numero di posizioni di Middle management delle strutture organizzative. Negli ultimi 20 anni, i modelli organizzativi si sono profondamente trasformati lungo nuove linee di evoluzione, almeno dal punto di vista concettuale, e hanno messo in luce l'autonomia, la discrezionalità e la possibilità, in qualche modo, di accrescere il contributo (e quindi il valore) dei lavoratori, puntando sulle competenze di varia natura e su una crescita del senso di autonomia e di delega. In questo scenario, prima della pandemia queste trasformazioni



hanno certamente posto enfasi sulle prestazioni sia individuali sia di gruppo. In assenza di un modello prescrittivo legato alla posizione dell'individuo nella mansione, modello quindi meccanico, definito e strutturato, l'attenzione si sposta - o dovrebbe spostarsi - dallo svolgimento dei compiti previsti alla misurazione del contributo fornito. Questo passaggio è piuttosto chiaro ed è evidente come sia conseguenza diretta delle trasformazioni degli assetti organizzativi. Mettere, però, al centro del disegno organizzativo la prestazione attesa significa anche migliorare la capacità di misurazione della prestazione stessa. Significa anche entrare in quel terreno definito come 'valutazione della prestazione', dove negli anni ricerche pratiche hanno consolidato modelli basati su logiche e consuetudini. Ciò rappresenta, quindi, un terreno ampiamente conosciuto, più volte studiato, ma che lascia ancora spazi di potenziale miglioramento.

Tra le prescrizioni derivanti dai modelli e dalle prassi aziendali c'è naturalmente una profonda differenziazione, una diversità che parte dalle abitudini, dalle prassi, dalle consuetudini delle routine di gestione del personale, che a volte creano frizioni nel cambiamento delle modalità di valutazione delle prestazioni. Come alcuni autori hanno ben messo in luce ricostruendo gli studi negli ultimi anni della letteratura, la valutazione della prestazione ha subito nel tempo una serie di cambiamenti, una naturale evoluzione rispetto alla mera valutazione del collaboratore. In particolare, spesso misurando la motivazione piuttosto che il risultato fornito, si è passati a una logica più di processo della modalità complessiva di valutazione, non solo di misurazione, ma anche di assegnazione degli obiettivi di costruzione della relazione tra capo responsabile e collaboratore. In fondo, come si ricordava prima, questa trasformazione è frutto di un cambiamento degli assetti organizzativi anche in ragione delle diverse attese e aspettative delle persone (Rudolph *et al.*, 2018).

Il modello che presentiamo idealmente parte dalla 'coda', dalle fasi finali del processo di valutazione, ovvero dall'elaborazione e dall'analisi delle performance. In questo articolo non ci concentriamo sulle modalità di valutazione, in senso stretto, ma sulle tecniche di misurazione della prestazione; quindi, assumiamo quali voci e item vadano considerati per misurare la prestazione e quale sia il processo di elaborazione di queste misure. Ottenuti i dati e gli indicatori di prestazione, ci concentriamo quindi sulla scelta di un metodo computazionale per processarli.

Le modalità di calcolo hanno un effetto importante anche sull'equità percepita, riprendendo uno dei temi oggi chiave dell'uguaglianza di opportunità, di trasparenza e imparzialità nella gestione del personale (Biega *et al.*, 2018).

## HR DATA ANALYTICS: MISURARE LA PRESTAZIONE

Il contributo del presente articolo si concentra sulle modalità di calcolo e di elaborazione dei dati relativi alle prestazioni. Il modello applicato è costruito lungo tre forme di analisi dei dati, adottando la seguente tassonomia: la partizione per classi (*cluster*), il *ranking* e il *sorting* delle prestazioni individuali.

Il *clustering* rappresenta l'operazione di raggruppamento delle prestazioni individuali in sottoinsiemi, nei quali sono considerate tra loro 'omogenee'. Quindi, raggruppare prestazioni individuali in un medesimo sottoinsieme implica un'affinità, ma non necessariamente che siano confrontabili tra di loro sulla base di indicatori misurabili. Conseguenza diretta dell'ultima affermazione è il fatto che, all'interno di ciascun sottoinsieme, non risulta necessariamente presente un *ranking* o un *sorting* tra le prestazioni individuali che vi afferiscono. Il *ranking* implica, invece, il riconoscimento di una qualità misurabile (in termini e forme da definire) per le prestazioni individuali, in modo da permettere un sequenziamento univoco delle stesse sulla base di detta misurazione, potendo esplicitamente manifestare una chiara preferenza all'interno di coppie di prestazioni individuali.

Infine, il *sorting* implica l'operazione di ordinamento tra le prestazioni individuali, ma non necessariamente sulla base di una chiara e univoca misurazione quantitativa delle medesime. Pertanto, l'operazione di *sorting* può anche portare a un sequenziamento delle prestazioni individuali, sulla base di un sistema di preferenze multicriteriale e qualitativo.

Operare su queste dimensioni permette di valutare, prevedere e simulare l'andamento dell'insieme delle prestazioni di un'unità, giacché ci si propone di lavorare sulla performance dei singoli avendo come livello di analisi finale un'intera unità organizzativa. A tal fine, l'analisi parte da una valutazione di congruenza per la prestazione del singolo, tra quanto atteso e quanto realmente manifestato, ovvero dal confronto tra i risultati ottenuti e gli obiettivi attesi. La valutazione è positiva quando c'è coerenza con le attese (espresse dagli obiettivi e dall'esecuzione dei compiti assegnati). Ne deriva che la qualità della definizione degli obiettivi (risultati attesi), al pari della successiva valutazione dei risultati, sia critica: obiettivi troppo facili, mal definiti, o non compresi possono rappresentare un vincolo all'efficacia del sistema di valutazione.

Il tema è quello del confronto tra la prestazione del singolo individuo e quella degli altri, ossia la comparazione tra soggetti. E qui la questione si complica, considerando la possibilità che all'ottimizzazione 'locale' (prestazione individuale) non necessariamente corrisponda l'ottimizzazione delle prestazioni dell'unità nel suo complesso.

**P**

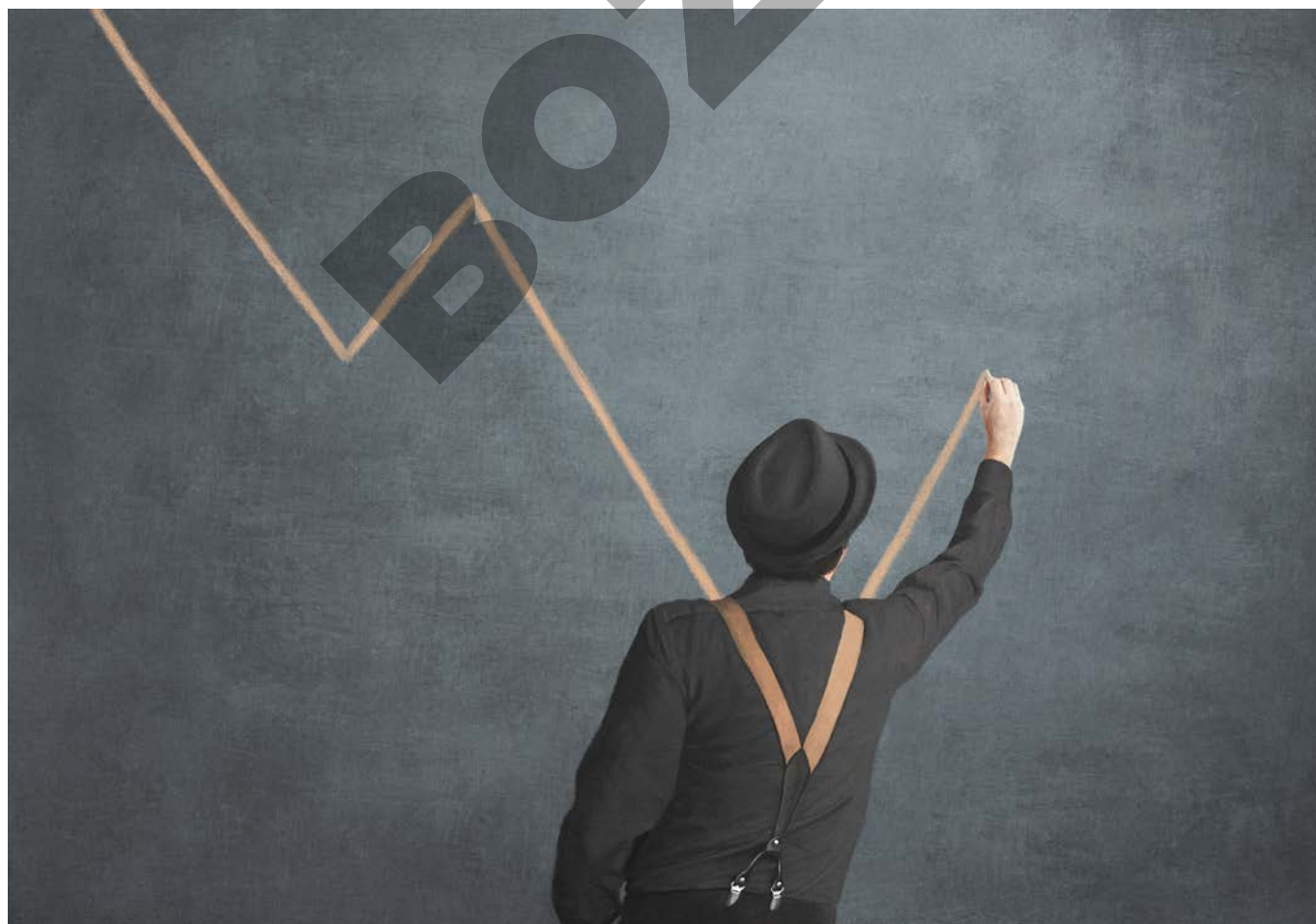
Infatti, molti dei modelli di valutazione delle prestazioni si reggono su questa ipotesi: se tutti raggiungono le prestazioni richieste (indipendentemente da come siano definite), le prestazioni del sistema risultano ottimizzate. Spesso, si assume erroneamente che il contributo (performance) dell'insieme dei soggetti raggiunga un 'punto di ottimo' quando tutti raggiungono gli obiettivi individuali. All'ottimizzazione locale delle attese individuali si fa corrispondere un 'ottimo globale'. Quando tutti raggiungono gli obiettivi si realizza una situazione di equilibrio e di coerenza rispetto alle attese. Tutto ciò è logico, ma come ci ha da tempo dimostrato la teoria dei giochi, non è l'unico esito; ossia potremmo (sottolineiamo il condizionale) avere una situazione caratterizzata dalla presenza di 'ottimi locali', da cui non scaturisce necessariamente un 'ottimo globale'.

Un'ulteriore precisazione merita la relazione tra le prestazioni individuali. Queste possono essere considerate indipendenti tra loro, anche in presenza di interdipendenza di flusso tra i compiti assegnati. Proviamo quindi a immaginare una situazione dove le prestazioni individuali non influenzino significativamente le prestazioni degli altri, ossia che i risultati individuali attesi siano raggiunti

indipendentemente da quelli degli altri. Immaginiamo quindi un contesto in cui è possibile, ma non certo, che anche se tutti gli individui raggiungono gli obiettivi (ottimo di prestazione individuale) non si ottiene l'ottimo per l'insieme degli individui.

Consideriamo anche una situazione in cui non ci siano relazioni tra le prestazioni dei singoli. Per completare il quadro, l'ultimo ingrediente è che l'insieme delle osservazioni (le prestazioni misurate a livello individuale) si riferisca a un insieme di soggetti che svolgono lo stesso insieme di compiti, stessa mansione o stesso incarico.

L'obiettivo è quello di giungere lungo le tre dimensioni (suddivisione di classi, *ranking* e *sorting*) a un'analisi della prestazione aggregata e collettiva. Questa modalità non sostituisce la consueta comparazione tra obiettivi e risultati raggiunti dai singoli soggetti, ma la integra e completa. In sintesi, fornisce un ulteriore piano di analisi dove le singole prestazioni sono rappresentate insieme e quindi comparate (per esempio, a livello di unità o spazio organizzativo). Lo scenario fornisce una chiave di lettura della prestazione complessiva e il posizionamento del contributo personale rispetto a quello degli altri.



Le due tecniche proposte e applicate sono quelle di *Cluster Analysis* e di *Support Vector Machine*, nell'ambito del Machine learning. Di seguito, vediamo i contenuti ed esempi di applicazione, mostrando comparativamente vantaggi e svantaggi, le condizioni e da ultimo i limiti di questi procedimenti.

## LA LOGICA E I PRIMI PASSI

Prima di entrare nella descrizione di due tecniche di analisi dei dati e di vederne l'applicazione concreta, è utile richiamare alcuni dei passaggi logici che caratterizzano e contraddistinguono il procedimento proposto. Il primo aspetto riguarda il passaggio dall'analisi della prestazione individuale a quella aggregata, con la comparazione tra obiettivi assegnati e risultati ottenuti. Alla modalità tradizionale consolidata in molte aziende si aggiunge una visione aggregata, che mostra il posizionamento e la collocazione della prestazione individuale o singola rispetto a quella degli altri. Per fare ciò, si fa una sorta di 'campionato tra squadre' in cui tutte le prestazioni sono comparate tra loro. Così procedendo, classifichiamo e ordiniamo le prestazioni individuali relativamente alle prestazioni complessive.

Si possono identificare dei raggruppamenti di prestazioni simili (si vedano, per esempio, le linee chiuse tratteggiate in Figura 1) minimizzando, a titolo di esempio, la loro distanza rispetto a un centroide, ossia un punto (baricentro geometrico) più rappresentativo all'interno del gruppo. Così facendo, si ottengono dei cluster, composti da prestazioni individuali 'vicine' (o meno distanti) da quelle di altri cluster. Diversamente, a partire dai dati, possiamo identificare e costruire uno o più piani di separazione che spartiscano nello spazio tutti i risultati individuali ottenuti (Figura 2). Ciò permette anche di misurare la distanza e di dare quindi una visione quantitativa, e insieme geometrica, tra le prestazioni individuali. Infatti, la stessa distanza tra prestazioni individuali può essere soggetta a opportuna interpretazione. Ancora, lo scenario di performance che proponiamo viene costruito a partire dalle singole valutazioni e risulta scalabile sia rispetto alla numerosità dei dati sia rispetto al numero di indicatori-descrittori della prestazione.

Come si vedrà dall'applicazione proposta, si può anche costruire un modello di previsione di simulazione che valuti l'elasticità del sistema di prestazioni, ossia degli effetti di una variazione relativa di una o più prestazioni. Si può quindi misurare, per esempio, quale potrebbe essere l'effetto dell'ingresso di un performer, di cambiamento nelle modalità di lavoro, ecc. In questo senso, l'elasticità intende misurare la reattività e insieme la flessibilità del sistema di prestazione

all'introduzione di modifiche. Un passo ulteriore sarà quello di classificare e ordinare le prestazioni sulla base di diversi indicatori, al fine di definire, costruire e testare un modello di previsione e di simulazione che permetta di valutare le opportunità di ottimizzazione delle prestazioni aggregate, simulando in modo dinamico le variazioni nel tempo e gli effetti che, per esempio, una diversa composizione dell'organico può avere sulle prestazioni complessive (Anderson & Kimball, 2015). Questi passaggi, descritti qui in termini generali, sono realizzabili applicando metodi computazionali, a partire dai dati esistenti, con il fine di migliorare la capacità di previsione e di simulazione.

## L'APPRENDIMENTO NON SUPERVISIONATO, SUPERVISIONATO E SEMI-SUPERVISIONATO

Lo scopo principale di questa sezione è quello di chiarire il contesto della nostra proposta, alla luce dell'attuale letteratura sugli approcci del ML. Si osservi che un'analisi approfondita e completa dei paradigmi di ML, insieme alle numerose tecniche di ottimizzazione per la loro implementazione, va oltre le finalità della presente sezione. Tuttavia, qui cerchiamo di dare almeno un'idea del contesto da cui la nostra analisi trae ispirazione (si veda anche per completezza Marsland, 2019; Chapelle *et al.*, 2006; Roberts *et al.*, 2021).

Descriviamo in questa parte un'applicazione, associata al processo di valutazione della prestazione dei membri di un gruppo di individui. Nel nostro esperimento, il gruppo è composto da 63 persone soggette a un processo di valutazione congiunta e ci proponiamo di introdurre una metodologia che valuti le loro performance, apprendendo certe regole attraverso i dati individuali nel loro complesso. In altre parole, il nostro scopo si riduce a suddividere il gruppo (per semplicità) in quattro sottoinsiemi, ognuno dei quali sia definibile solo attraverso la conoscenza delle prestazioni di tutti gli individui e i cui membri siano valutati sulla base degli stessi criteri. Quindi, ciascuna persona è soggetta a una valutazione rispetto a due criteri descrittivi della prestazione tra loro ortogonali.

Immaginiamo ragionevolmente che, per gli individui, una valutazione alta rispetto a ciascuno dei due criteri sia l'obiettivo auspicabile. Pertanto, gli individui cui corrispondono valutazioni alte (basse), rispetto a entrambi i criteri, sono (o non sono) da premiare. È possibile identificare facilmente i due sottoinsiemi (gruppi) di persone. Le Figure 1 e 2 mostrano una possibile classificazione (cioè divisione in classi) dei membri del gruppo, a seguito dell'applicazione di due algoritmi di ML: *Clustering* (Figura 1, online) e *Support vector machine* (Figura 2, online).

## MIGLIORARE L'ELABORAZIONE DELLE MISURE DI PRESTAZIONE

L'applicazione descritta riassume una situazione dove l'obiettivo è definire, in una popolazione, indipendentemente dalla dimensione, le posizioni relative derivanti dal confronto (per ogni indicatore di prestazione) di un soggetto con tutti gli altri.

Nel confronto non ci sono limiti, se non di potenza computazionale, e il risultato finale è espresso da uno o più iperpiani che, a partire dalla posizione della singola performance (descritta da due indicatori), sintetizzano la prestazione complessiva di tutti i soggetti.

Un'ipotesi dell'approccio seguito è che la prestazione sia misurata per tutti i soggetti sulla base dello stesso set di misure. Si può quindi applicare laddove sia presente un grande numero di soggetti, un numero di misure di prestazione superiore a uno e dove ha senso misurare l'andamento (in termini di pattern) delle prestazioni. L'obiettivo, quindi, è di giungere a una 'rappresentazione' della prestazione complessiva del sistema composto dalle prestazioni individuali.

È facile immaginare l'applicazione descritta in assetti organizzativi che rispondono alle seguenti condizioni: comparazione tra mansioni simili; performance misurate con gli stessi criteri; medesimo periodo di rilevazione. Date le caratteristiche del metodo descritto esso si presta a situazioni con un numero elevato di soggetti valutati e di criteri di misurazione.

La logica applicata offre la possibilità di simulare le variazioni del sistema di performance per effetto di ingressi o l'uscita di nuovi soggetti. Così si giunge a comprendere quali effetti in termini di elasticità si possono ipotizzare. Così come si simula l'andamento della prestazione complessiva, si può predire e utilizzare il sistema per generare degli scenari futuri alla luce delle variazioni ipotizzate nel tempo. Allo stesso modo si possono generare degli scenari scegliendo alcuni descrittori della prestazione o introducendo dei parametri di ponderazione delle misure di prestazione.

L'applicazione dei metodi descritti presenta alcune specificità che suggeriscono un cambiamento nelle modalità di elaborazione degli indicatori e il superamento di alcuni limiti delle pratiche più diffuse.

Nella pratica di estensione della logica di confronto tra obiettivi individuali e risultati raggiunti con un quadro complessivo delle prestazioni per mansioni simili e

valutazione dell'andamento della performance delle unità organizzative, si elabora una visione basata su una comparazione 'tutti con tutti', utile anche per disegnare nuove soluzioni di organizzazione del lavoro.

La pratica di generare una visione d'insieme delle prestazioni consente, invece, di tracciare l'evoluzione della prestazione nel tempo e di misurare la capacità di risposta a variazioni. In particolare, nel primo caso, questa traiettoria nel tempo traccia l'apprendimento e permette di valutare la progressione delle prestazioni individuali rispetto a quelle di tutti gli altri. Differenti tassi di apprendimento sono tracciabili e in varia misura riconducibili all'apprendimento realizzato in un certo periodo, valutate queste variazioni in modo longitudinale, nel tempo.

Nel secondo caso, l'applicazione permette di costruire degli indicatori di 'elasticità' del sistema di prestazioni e grazie a questi valutare le soluzioni di organizzazione del lavoro e la qualità dei manager della struttura. Si può quindi passare dalla valutazione del singolo, comparata con quelle delle altre persone della stessa unità e che svolgono la stessa mansione, a misurare la prestazione del responsabile dell'unità sulla base dei risultati complessivi e delle variazioni nel tempo.

La misurazione su un ampio spettro di indicatori consente di misurare la prestazione anche per un numero elevato di persone, con criteri non necessariamente ortogonali, e di sperimentare possibili interventi valutando in modo sperimentale quali potrebbero essere gli effetti complessivi, tenuto conto dell'insieme.

Infine, si deve sottolineare la possibilità offerta dalle tecniche di analisi dei dati di migliorare la qualità della misurazione della prestazione. Se negli ultimi anni sono migliorate le modalità di valutazione delle prestazioni grazie alla maggiore sensibilità e competenza del management e alla crescente comprensione delle dinamiche anche motivazionali, ora è il momento di migliorare la capacità di analisi e di interpretazione delle misure di performance. Le nuove competenze di gestione del personale si arricchiscono di metodi e di modelli computazionali; in una parola la logica di utilizzo del machine learning entra a pieno titolo nella 'cassetta degli attrezzi' degli specialisti di gestione del personale.

---

## BIBLIOGRAFIA E CONTENUTI ONLINE

Per motivi di spazio, la bibliografia e alcuni contenuti sono stati inseriti online. È possibile consultarli tramite il QR Code pubblicato nel sommario.