

Catch the innovation

CLUSTERING THE DRIVERS OF CHANGE



Gruppo di lavoro

BELARDINELLI MARCO
CICALÈ JURI

GIANSANTE LUCIA
LEPORE MARCO ANTONIO

MANZO MANUEL
SILVI PIETRO



Goal setting

Obiettivo del presente lavoro è quello di caratterizzare le **aziende italiane più innovative** attraverso fattori dirimenti a **livello economico-patrimoniale e di business strategy**.

Di fatto si cerca di rispondere, mediante l'analisi dei dati, alle seguenti domande fondamentali:

- *Chi sono gli innovatori?*
- *Quali caratteristiche li accomunano?*

Le risposte offerte potrebbero poi divenire utile base di confronto per le aziende stesse (ottenere dei benchmark misurabili relativamente alle caratteristiche di chi innova strutturalmente), oltreché per i decisori istituzionali nell'indirizzo delle politiche di supporto attivo alle imprese.

Il dataset

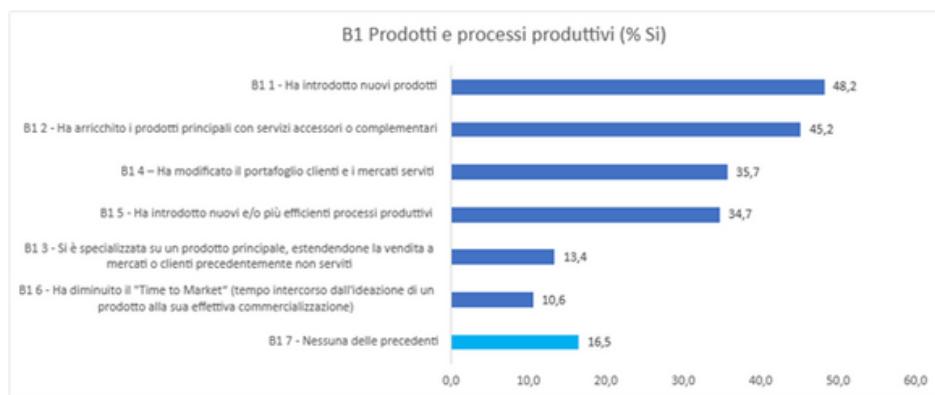
Il dataset di riferimento raccoglie i **dati economico-patrimoniali** (periodo 2009-2021) e le risposte ad un sondaggio somministrato a 6559 aziende e suddiviso in **7 sezioni** (solo 3, in grassetto, sono presenti nei dati sottoposti ad analisi), nel quale si cerca di inquadrare l'attività nelle sue caratteristiche fondamentali:

1. **Info generali**
2. **Modelli di business**
3. **Tecnologie digitali**
4. Gestione dati ed informazioni
5. Eco innovation
6. Politiche di investimento
7. Anagrafica

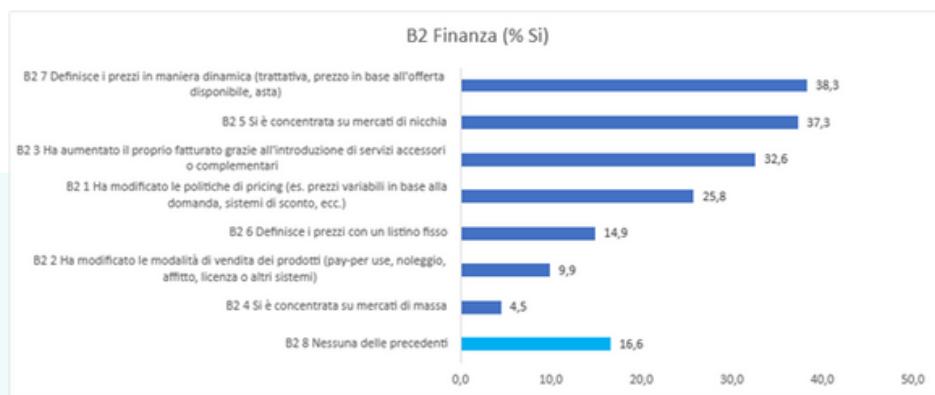
Analysis part 1

In generale, per affrontare le necessità analitiche, si è ritenuta ideale l'implementazione di una **cluster analysis** basata sulle sezioni 2 e 3 del sondaggio, ovvero modelli di business adottati ed approccio alle tecnologie digitali.

Di seguito la percentuale di aziende che hanno risposto *Sì* alle varie strategie di business presenti nel questionario:

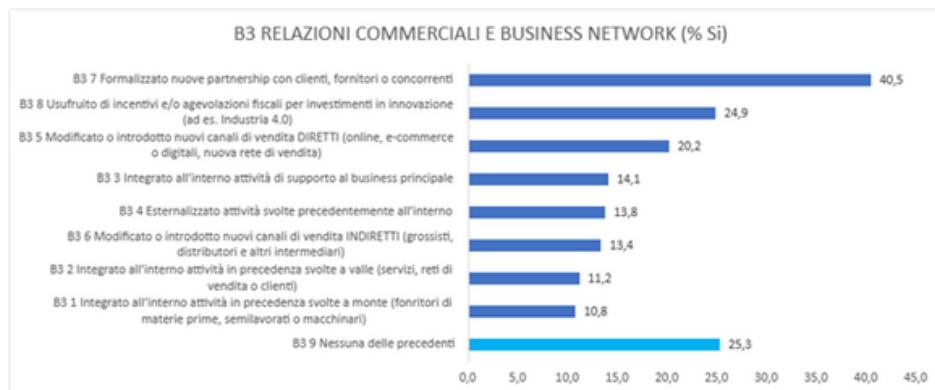


L'83,5% delle aziende ha adottato almeno una delle strategie di business riguardanti i prodotti e processi produttivi. In particolare, il 48,2% delle aziende ha introdotto nuovi prodotti mentre il 45,2% ha arricchito i prodotti principali con servizi accessori e complementari. Una percentuale inferiore di aziende, 10,6%, invece ha diminuito il Time to Market.

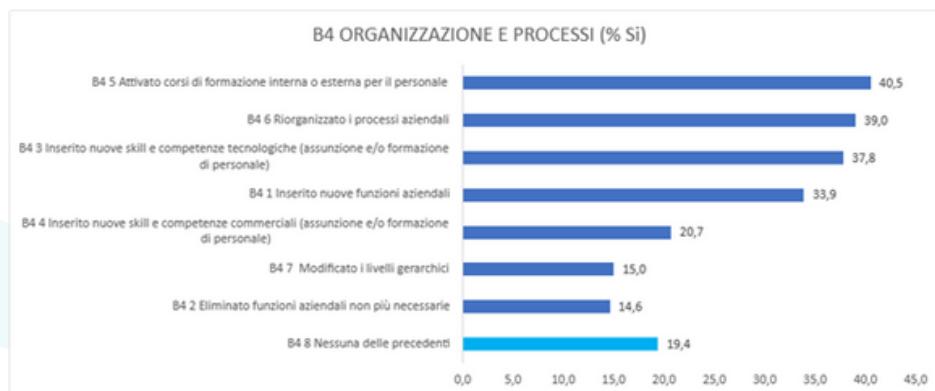


L'83,4% delle aziende ha adottato almeno una delle strategie di business riguardanti l'ambito finanziario. In particolare, il 38,3% delle aziende ha intrapreso la strada di definire i prezzi in maniera dinamica mentre il 37,3% si è concentrato su mercati di nicchia. Solo il 4,5% si è concentrato su mercati di massa.

Di seguito la percentuale di aziende che hanno risposto *Sì* alle varie strategie di business presenti nel questionario:



Il 74,7% delle aziende ha adottato almeno una delle strategie di business sulle relazioni commerciali e il networking. In particolare, il 40,5% ha formalizzato nuove partnership con clienti, fornitori o concorrenti mentre il 24,9% ha usufruito di incentivi e/o agevolazioni fiscali per l'industria 4.0. L'integrazione verticale, sia a valle che a monte, è stata scelta da un numero limitato di imprese.



L'80,6% delle aziende ha apportato almeno una delle strategie riguardanti le organizzazioni e i processi aziendali. In particolare, il 40,5% ha attivato corsi di formazione interni o esterni per il personale mentre il 39% ha riorganizzato i processi aziendali, di rilevante importanza anche l'inserimento di nuove skill e competenze tecnologico-commerciali. Poco variato risulta l'assetto organizzativo.

Considerando le caratteristiche delle variabili a disposizione e la loro elevata numerosità si è deciso di implementare una **Principal Component Analysis** sulle variabili del settore 2 ovvero di "Business", così da selezionare le variabili da utilizzare nel clustering a quelle con loadings maggiori sulle prime componenti principali. Nella tabella che segue sono riportati i loadings, evidenziati i valori $>|0.4|$ sulle prime due componenti principali, rispettivamente in giallo e in verde.

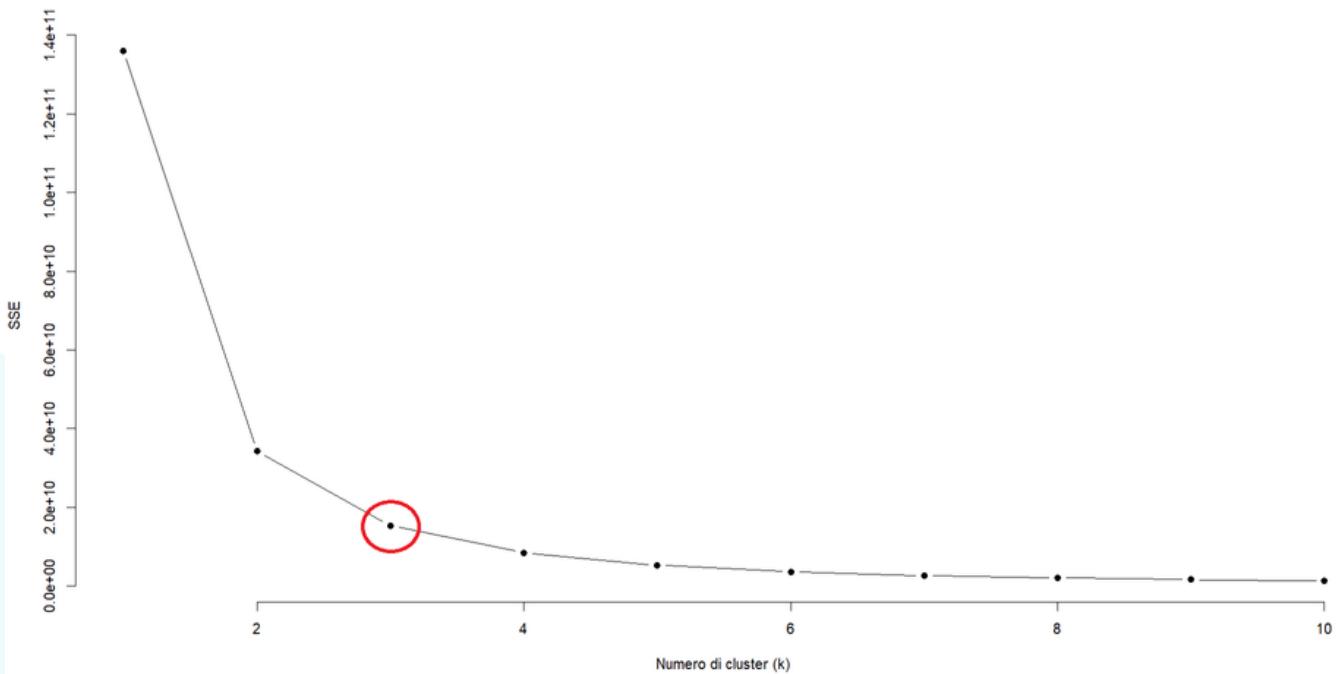
Prodotti e processi produttivi		Finanza		Relazioni commerciali e business network		Organizzazione e processi		
	0 Axis 1	Axis 2		0 Axis 1	Axis 2		0 Axis 1	Axis 2
B1_1	0,512	-0,04782	B2_1	0,2932	-0,09687	B3_1	0,0869	0,165
B1_2	0,4405	-0,7445	B2_2	0,1198	0,007186	B3_2	0,1137	0,04022
B1_3	0,1217	-0,01695	B2_3	0,3788	0,2334	B3_3	0,1863	0,02651
B1_4	0,3944	0,5053	B2_4	0,01481	-0,03054	B3_4	0,1403	-0,03007
B1_5	0,3876	0,4225	B2_5	0,4745	0,5788	B3_5	0,2572	0,07551
B1_6	0,1534	0,08416	B2_6	-0,0114	0,3253	B3_6	0,1832	0,000935
B1_7	-0,4468	0,04804	B2_7	0,5364	-0,6977	B3_7	0,6102	-0,5718
			B2_8	-0,4929	-0,0869	B3_8	0,2883	0,7863
						B3_9	-0,6082	-0,1365

Si è poi proseguito sintetizzando tutti i risultati relativi alle tecnologie digitali attraverso la creazione di una **nuova variabile definita "Tech Score"**. Nello specifico è stato attribuito un punteggio ad ogni risposta del blocco "tecnologie digitali". 1 nel caso in cui la tecnologia sia in fase di sviluppo, 2 nel caso in cui la tecnologia fosse già in uso. La variabile è stata costruita effettuando la somma di tali punteggi per ogni azienda.

Analysis part 2

Si è scelto di implementare **un clustering con metodo K-Means** basato sulle variabili più significative ($>|0.5|$) risultanti dai loadings della PCA e sul "Tech Score".

Si è partiti dall'ipotesi che le imprese si potessero suddividere in **3 gruppi** (*standard, non innovative, innovative*). Al fine di verificare se tale ipotesi fosse coerente con i dati a nostra disposizione e di identificare il numero ideale di cluster si è scelto di utilizzare l'**Elbow Method**.



Come si può osservare dal grafico il risultato dell'**Elbow Method** risulta coerente con quanto ipotizzato.

È emerso, nei risultati, che i raggruppamenti si sono delineati soprattutto sulla base del *Tech Score*, rivelatosi quindi principale indicatore per la differenziazione delle aziende analizzate. Il motivo è da ricercarsi nel legame tra l'adozione di modelli di business e l'innovazione: risulta evidente come le aziende più innovative tendano ad implementare business strategy adeguate.

L'algoritmo ha prodotto **3 gruppi distinti** che possiamo definire in maniera sintetica:

1. **Standard** (in blu)
2. **Non Innovative** (in rosso)
3. **Innovative** (in grigio)



*i dati si riferiscono all'anno 2019

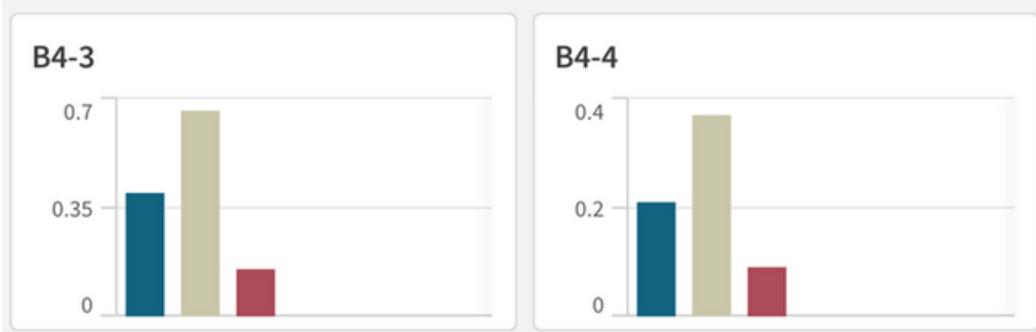
Possiamo notare immediatamente alcune caratteristiche fondamentali che fanno emergere il forte legame (molto spesso non "autoevidente") tra innovazione ed indicatori economico-patrimoniali:

- Tutti i principali indicatori di bilancio hanno valori sensibilmente migliori per quelle aziende con un livello di spesa per la ricerca più elevato;
- Tra ROI e numero di brevetti esiste una correlazione positiva molto netta (le aziende con valore di brevetti più alto hanno un ROI migliore).

Vengono di seguito presentati, poiché ritenute di rilevante interesse analitico, i **valori medi delle variabili**, relative ai modelli di business, che risultano più sbilanciati tra i singoli cluster:

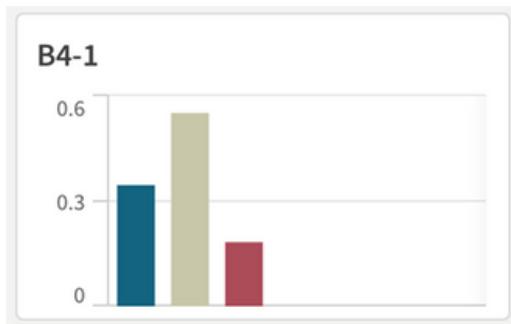
B4-3 e B4-4

INSERIMENTO NUOVE COMPETENZE TECNOLOGICHE E COMMERCIALI: è possibile notare come siano caratteri quasi esclusivi delle aziende innovative (soprattutto la prima variabile).



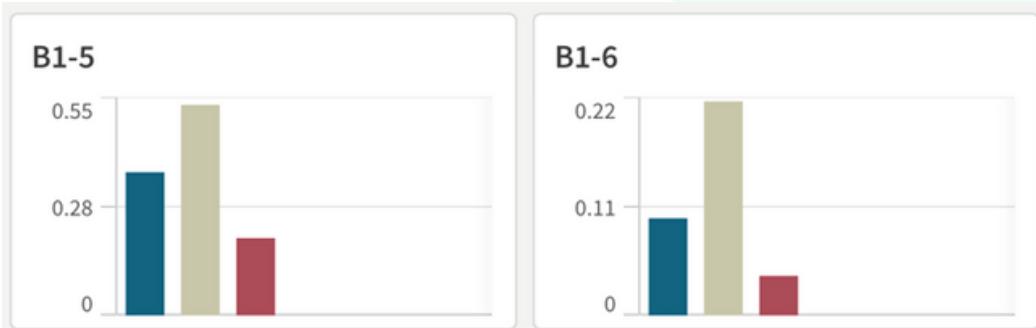
B4-1

INSERIMENTO NUOVE FUNZIONI AZIENDALI: Anche in questo caso gli innovatori sono quelli che, più degli altri, tendono ad inserire nell'organigramma nuove funzioni.



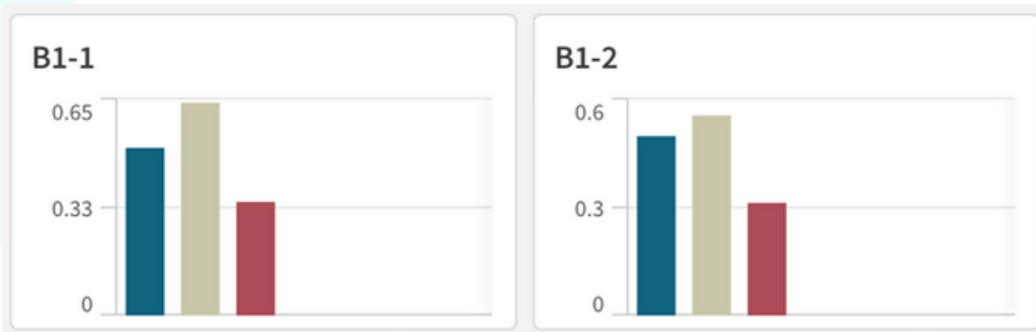
B1-5 e B1-6

INNOVAZIONE PROCESSI PRODUTTIVI E RIDUZIONE TIME TO MARKET, soprattutto la seconda variabile nel gruppo degli innovatori ha percentuale doppia rispetto alle aziende standard.

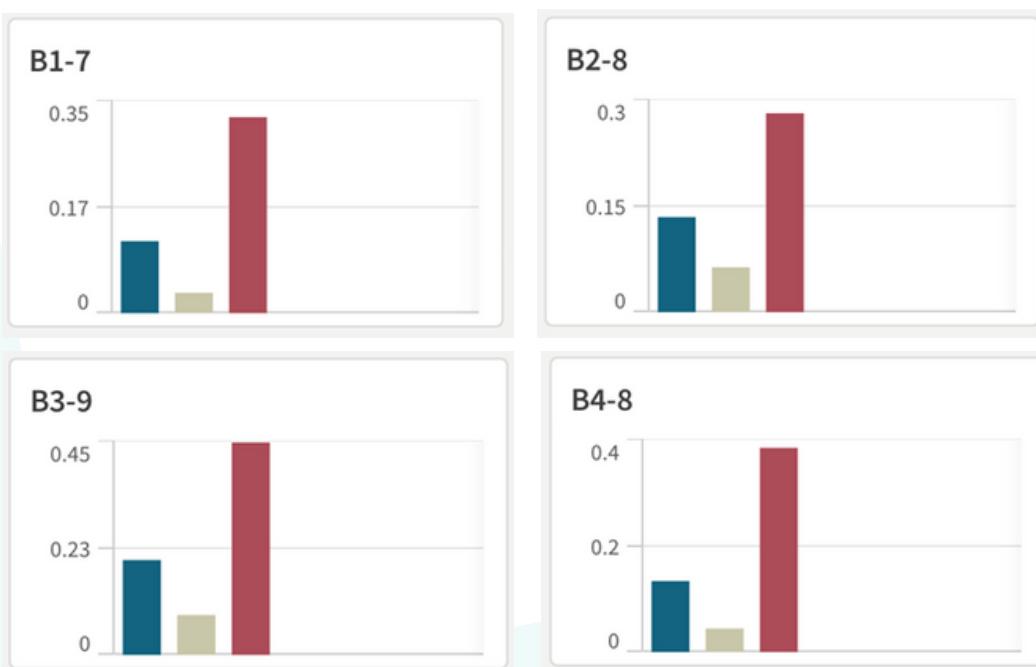


B1-1 e B1-2

INTRODUZIONE DI NUOVI PRODOTTI E SERVIZI COMPLEMENTARI vedono gli innovatori primeggiare in maniera evidente con un 65% di loro che opera attivamente in tale direzione.

**B1-7, B2-8, B3-9, B4-8**

NESSUNA DELLE PRECEDENTI ovvero la risposta che caratterizza il cluster delle imprese meno avvezze all'innovazione.



Analysis part 3

Una delle problematiche emerse durante una prima analisi del dataset è stata l'**eterogeneità delle aziende** a livello di tipologia di attività svolta (identificata con la codifica ATECO).

Le attività hanno molto spesso delle **caratteristiche strutturali tipiche** (*positive e negative*) dei settori di appartenenza. Questo comporta la necessità di proporre un'analisi quanto più specifica possibile così da cogliere quel livello di "**innovazione relativa**" che, in un contesto di analisi generalizzata, può perdere o comunque non essere colto in maniera adeguata.

L'ideale ovviamente sarebbe stato proporre *un'analisi per singolo codice ATECO* così da avere risultanze estremamente specifiche ed interessanti, questo non è risultato possibile in relazione alla scarsa numerosità del dataset, che ha permesso, come massimo dettaglio possibile, **un'analisi dei macrosettori** di attività seguenti:

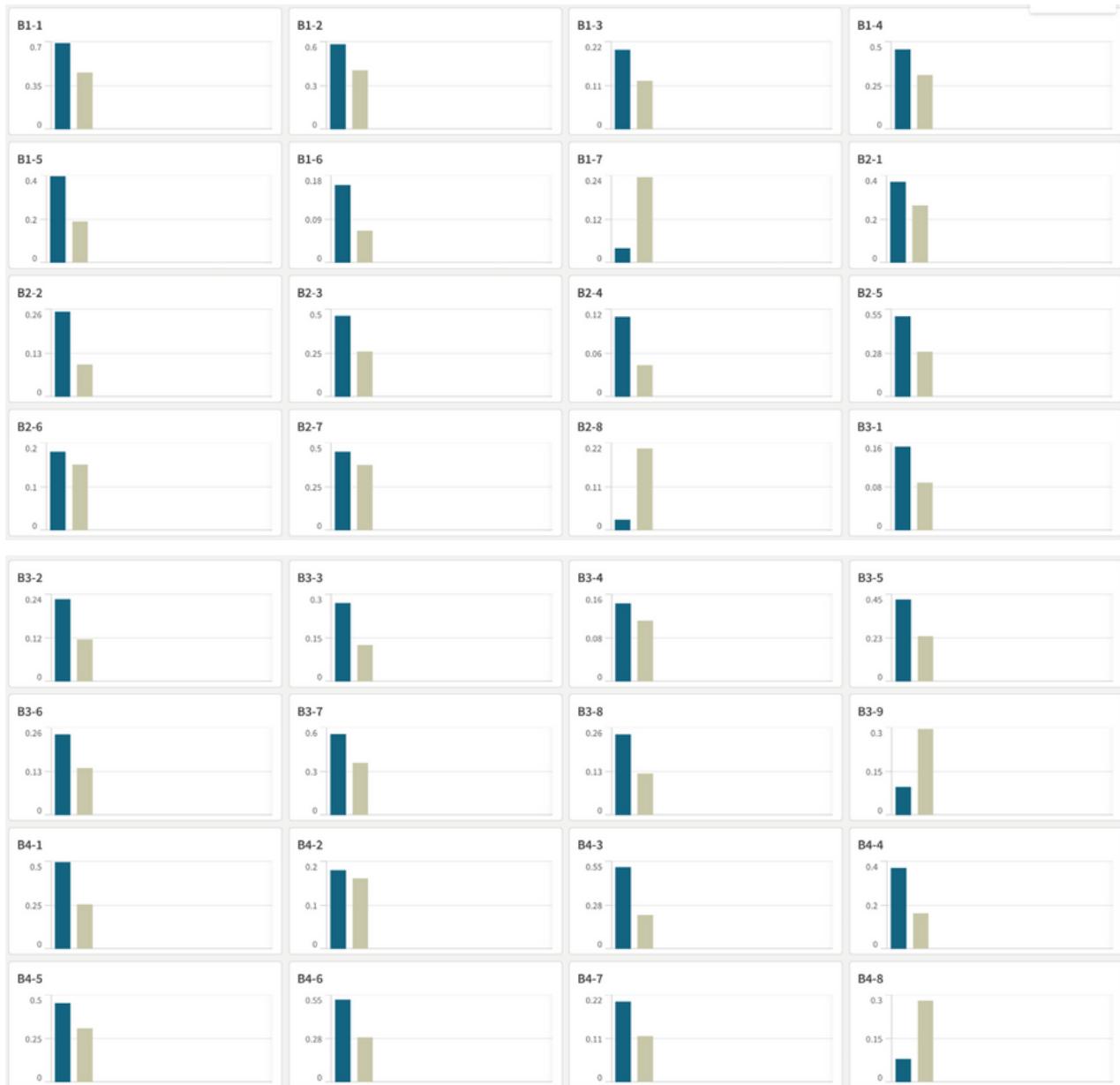
MACROSETTORE	CLASSIFICAZIONE MACROSETTORI DI ATTIVITÀ
1	Agricoltura
2	Estrazioni minerali Altre industrie estrattive Costruzioni
3	Industrie alimentari Tessili, Abbigliamento Conciarie, Cuoio Legno Carta, Editoria, Stampa Minerali non metalliferi Produzione e lavorazione metalli Fabbricazione macchine e apparecchi meccanici Fabbricazione macchine e apparati elettrici ed elettronici Autoveicoli Mobili Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas, acqua Smaltimento rifiuti
4	Raffinerie, Trattamento combustibili nucleari Industria chimica, Fibre Gomma, Plastica
5	Commercio ingrosso e dettaglio, Attività artigianali non assimilabili alle precedenti (carrozzerie, riparazione veicoli – lavanderie, parrucchieri, panificatori, pasticceri, etc..) Trasporti, Magazzinaggi, Comunicazioni
6	Sanità, Servizi Sociali
7	Pubblica Amministrazione
8	Alberghi, Ristoranti Assicurazioni Immobiliari, Informatica Associazioni ricreative, Servizi domestici Organizzazioni extraterritoriali
9	Consulenza

Assumendo che all'interno di un settore di attività le aziende possono essere innovative o meno, l'algoritmo ha diviso per ogni macro-settore le aziende in due gruppi (la variabile "Tech Score" è stata qui costruita considerando un numero ridotto di variabili a seconda del macro-settore di analisi):

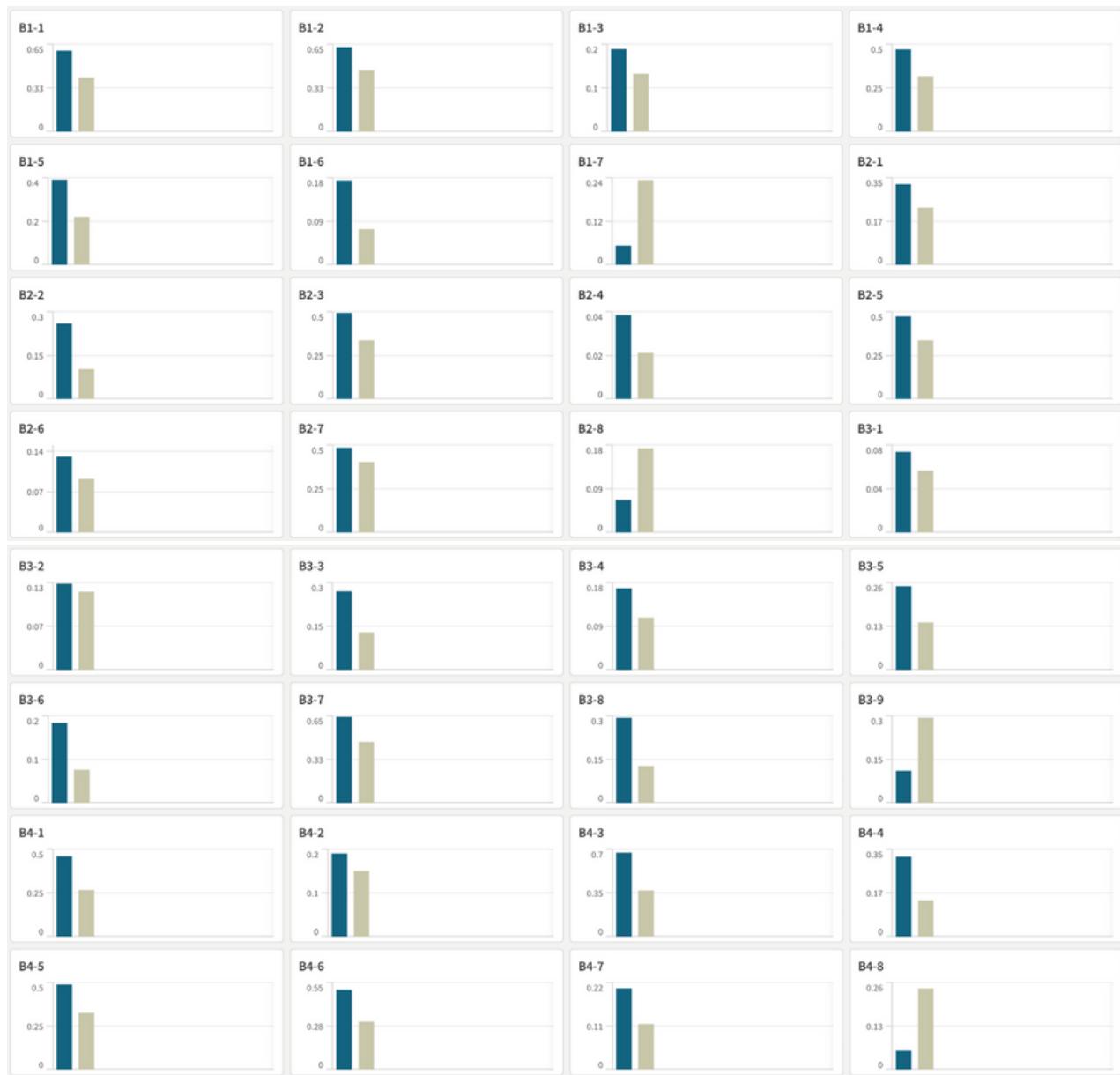
- 1. Innovative**
- 2. Non innovative**

Di seguito le risultanze più interessanti per l'elaborazione di eventuali pattern analitici:

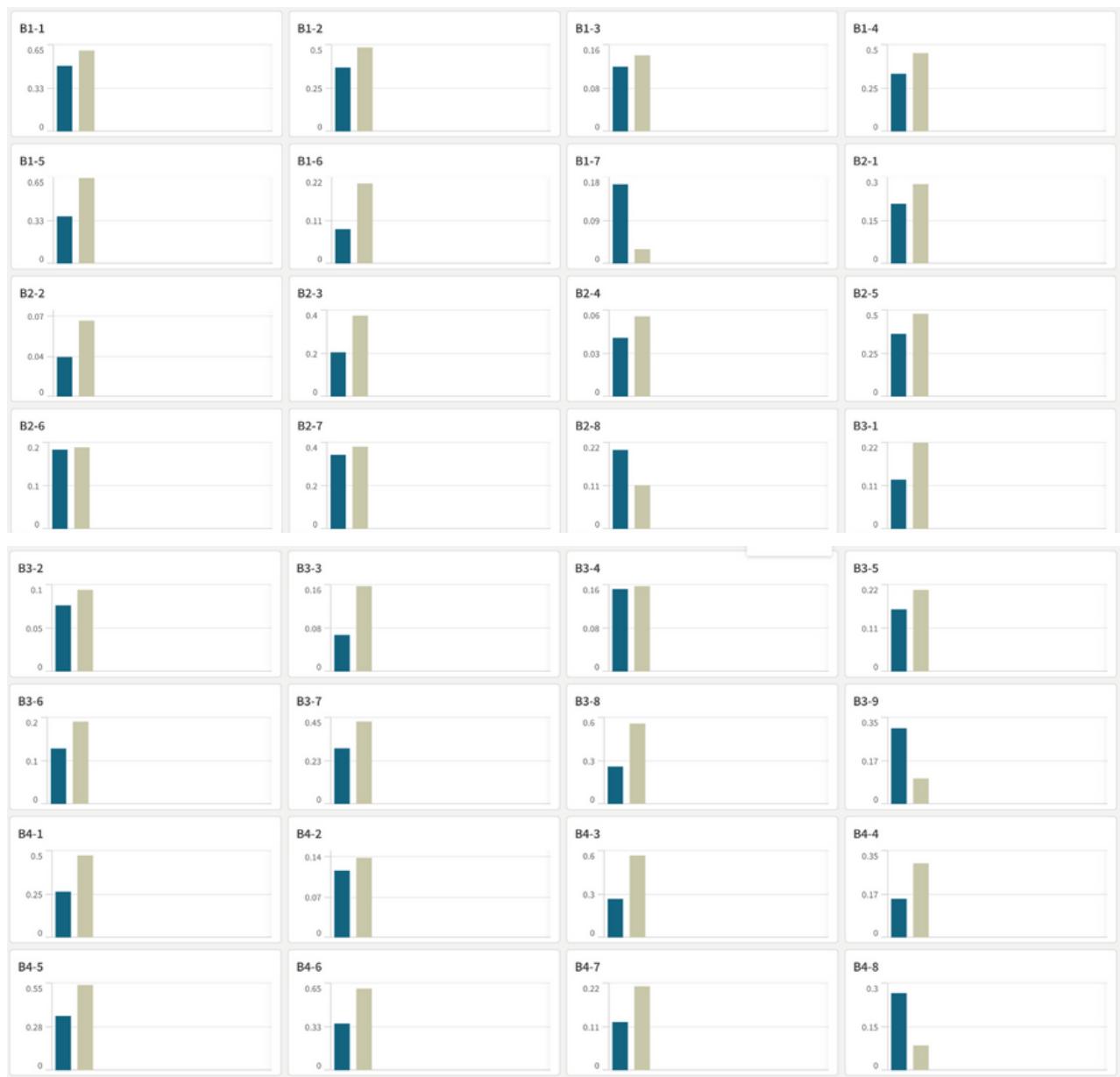
COMMERCIO



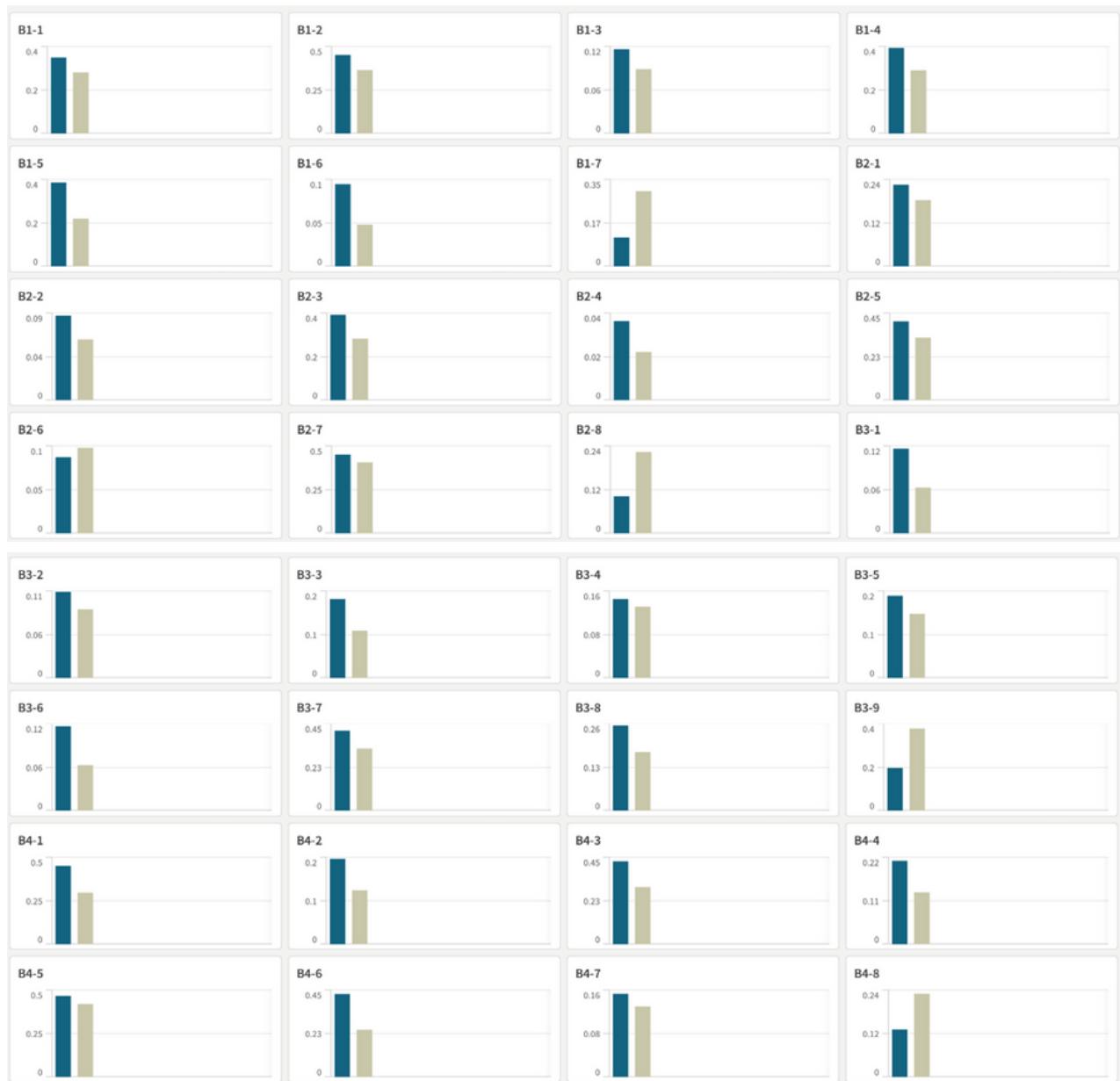
CONSULENZA



MANIFATTURIERO



COSTRUZIONE / ESTRAZIONE



- Possiamo notare come nel settore estrazioni/costruzione ci sia concordanza con la prima parte dell'analisi ovvero tutti *i valori di bilancio sono migliori per il gruppo degli innovatori.*
- **Le variabili B1-5 e B1-6**, ovvero l'introduzione di nuovi processi produttivi e la diminuzione del time to market, caratterizzano fortemente gli innovatori in tutti i settori. *La B1-5 in particolare è la caratteristica principale delle aziende innovative nella manifattura.*
- Nel macrosettore CONSULENZA (creato dal raggruppamento di molte delle aziende non presenti negli altri settori) notiamo l'unico caso in cui la *numerosità degli innovatori è più elevata rispetto agli altri.*
- Gli innovatori del settore estrazione/costruzione si sono dedicati principalmente alla **riorganizzazione dei processi e all'integrazione verticale.**
- Nella manifattura si nota un ampio utilizzo degli *incentivi 4.0 da parte degli innovatori, l'inserimento di nuove skill e competenze tecnologiche, nuove partnership, integrazione di servizi e nuovi canali di vendita oltre alla riorganizzazione aziendale.*
- Nel commercio l'innovazione risulta meno impattante sugli indicatori di bilancio, il che può essere spiegato in maniera coerente dal fatto che l'innovazione nel commercio agisce su leve che hanno meno potere di produrre marginalità aggiuntiva rispetto a chi elabora nuovi prodotti e/o servizi (modifica modalità di vendita, nuovi canali commerciali, integrazione di attività di supporto, inserimento nuove skill commerciali).

Il settore Agricoltura, seppur importante a livello di rilevanza economica nazionale, non è stato preso in considerazione vista l'esiguità dimensionale relativa del dataset (38 aziende del settore su 6559 complessive).

FINAL RESULTS

Sotto riportata una sintesi dell'azienda tipo di ogni cluster:

1. *Standard*
2. *Innovative*
3. *Non Innovative*

	CLUSTER 1	CLUSTER 2	CLUSTER 3
Costi di ricerca	23090	70840	15050
Diritti da brevetti	16270	95460	8910
Ricavi	4430000	8860000	2920000
EBIDTA	443850	1030000	252610
Utile netto	392000	540000	94000
Patrimonio netto	2420000	4630000	1080000
Dipendenti	21,82	59,18	18,09