

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



Tesi Di Laurea Magistrale

News vendor Problem: indagine sperimentale dell'influenza
delle condizioni di margine, framing ed overconfidence
nell'ottimizzazione della gestione delle scorte

Relatore

Marco Cantamessa

Co-Relatore

Samuele Colombo

Autrice

Claudia Di Muoio

Anno Accademico
2022/2023

ABSTRACT

Il seguente studio si inserisce nel contesto di una ricerca più ampia volta ad indagare il tema dei bias decisionale nell'ambito del problema del newsvendor. Il problema del newsvendor riguarda la gestione dell'inventario da parte di un venditore che deve prendere decisioni iniziali riguardo alla quantità di prodotto da ordinare in previsione di una domanda futura incerta. L'obiettivo del venditore è massimizzare il suo profitto (o minimizzare i costi), tenendo conto sia del costo d'acquisto che del costo dei possibili prodotti invenduti o di quantità insufficienti a soddisfare la domanda dei clienti. I bias decisionali nell'ambito del problema del newsvendor rappresentano euristiche inefficaci, pregiudizi astratti che non si generano su dati derivanti dalla realtà, ma si acquisiscono a priori senza processo critico. Euristiche quali l'ancoraggio e aggiustamento insufficiente, rappresentano delle scorciatoie mentali per cui i decisori fanno stime basandosi su informazioni iniziali, effettuando successivamente aggiustamenti parziali in modo da non allontanarsi eccessivamente dalla stima iniziale. Il presente studio approfondisce il tema dell'overconfidence, ovvero la tendenza a sovrastimare la bontà delle proprie previsioni rispetto alla realtà oggettiva. Alcune pubblicazioni sostengono che i newsvendor più overconfident tendono a fare scelte subottimali a causa dell'eccessiva fiducia nelle proprie previsioni. Riprendendo un precedente esperimento (Colombo et al., 2020), il presente lavoro analizza i dati empirici per verificare in prima battuta gli effetti del margine di profitto e del framing, per poi concentrare l'attenzione sul tema dell'overconfidence. Dall'analisi dei dati sperimentali si evince che i newsvendor tendono a posizionarsi nella media tra la quantità ottima e la domanda, sia in termini di previsione della domanda che di quantità ordinate, acquistando maggiori quantità di prodotto rispetto alla quantità ottima nella condizione di margine alto e viceversa nella condizione di margine basso. Inoltre, si dimostra che, in media, i newsvendor sottoposti all'esperimento ordinano quantità significativamente maggiori nella condizione di framing costo rispetto alla condizione di framing profitto. In seguito, lo studio si concentra sul verificare l'effetto delle condizioni di framing e margine sulla percezione del decisore riguardo le proprie performance, concludendo che non esiste un effetto significativo tra il livello di overconfidence e le condizioni di framing e margine in cui i newsvendor effettuano le proprie scelte d'ordine. Infine, si dimostra che newsvendor più overconfident detengono minori scorte di sicurezza e tendono a sottostimare la variabilità della domanda a causa dell'eccessiva fiducia nelle proprie previsioni. In conclusione, i risultati evidenziano come l'overconfidence possa influenzare le decisioni dei newsvendor, portando a scelte subottimali e potenziali perdite di profitto. Tuttavia, il presente studio non considera l'effetto dell'apprendimento e della formazione specifica sull'eccesso di fiducia decisionale, i cui riscontri potrebbero rappresentare il punto di partenza per studi futuri. Inoltre, ulteriori ricerche potrebbero indagare ulteriormente i fattori che contribuiscono all'overconfidence nel contesto del newsvendor problem, come ad esempio l'influenza di fattori emotivi, cognitivi o situazionali.

INDICE

INTRODUZIONE	8
IL PROBLEMA	8
LO SCOPO	9
METODOLOGIA	10
STRUTTURA DEL DOCUMENTO	10
LETTERATURA	12
CONTESTO.....	12
METODOLOGIA DI RICERCA.....	15
EURISTICA DELL'ANCORAGGIO E AGGIUSTAMENTO INSUFFICIENTE	16
EFFETTO DEL MARGINE DI PROFITTO	17
EFFETTO DEL FRAMING.....	19
DISPONIBILITA' DI INFORMAZIONI SULLA DOMANDA	22
FREQUENZA DEL FEEDBACK.....	23
EFFETTO DELL'OVERCONFIDENCE.....	24
DESIGN DELL'ESPERIMENTO.....	29
OBIETTIVO	29
ESPERIMENTO	29
EFFETTI DEL FRAMING E MARGINE	31
QUANTITA' ORDINATA	32
PREVISIONE DELLA DOMANDA.....	41
STOCK DI SICUREZZA.....	44
VARIABILITA' DELLA DOMANDA	46
EFFETTI DELL'OVERCONFIDENCE.....	51
CORRELAZIONE TRA OVERCONFIDENCE E CONDIZIONI DI FRAMING E MARGINE.....	52
EFFETTI SULLA STIMA DELLA DOMANDA, SCORTE DI SICUREZZA E VARIABILITA' DELLA DOMANDA	56
CONCLUSIONI	65
LIMITI E SVILUPPI FUTURI	66
BIBLIOGRAFIA	68

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1: Quantità ordinate in condizioni di margine basso e margine alto e framing costo	32
Figura 2: Quantità ordinate in condizioni di margine basso e margine alto e framing profitto.....	32
Figura 3: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing costo	33
Figura 4: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing profitto	34
Figura 5: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing costo	34
Figura 6: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing profitto	35
Figura 7: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto e margine basso	36
Figura 8: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto e margine alto	37
Figura 9: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine basso	37
Figura 10: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine alto	38
Figura 11: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine basso	38
Figura 12: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine alto	39
Figura 13: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto	39
Figura 14: Previsione della domanda in condizioni di framing costo e profitto e margine basso	41
Figura 15: Previsione della domanda in condizioni di framing costo e profitto e margine alto	41
Figura 16: Previsione della domanda in condizioni di margine basso e alto e framing costo	42
Figura 17: Previsione della domanda in condizioni di margine basso e alto e framing profitto.....	42
Figura 18: Scorte di sicurezza in condizioni di margine basso e alto.....	45
Figura 19: Scorte di sicurezza in condizioni di framing costo e profitto.....	45

Figura 20: Deviazione standard delle quantità ordinate in condizioni di margine basso e alto	48
Figura 21: Deviazione standard delle quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto.....	48
Figura 22: Numerosità campionaria delle performance percepite dai partecipanti	51
Figura 23: Performance Percepite vs performance reali	52
Figura 24: Performance Percepite in condizioni di Margine Basso e Framing Costo	53
Figura 25: Performance Percepite in condizioni di Margine Basso e Framing Profitto	53
Figura 26: Performance Percepite in condizioni di Margine Alto e Framing Costo	54
Figura 27: Performance Percepite in condizioni di Margine Alto e Framing Profitto	54
Figura 28: Tabella 13: Previsione della domanda per livello di performance percepita.....	56
Figura 29: Delta tra domanda e quantità acquistate per livello di performance percepita	57
Figura 30: Stock di sicurezza per livello di performance percepita	58
Figura 31: Media della differenza tra domanda e quantità ordinate per performance percepita	60
Figura 32: Media della previsione della domanda e delle quantità ordinate per performance percepita	60
Figura 33: Deviazione standard delle quantità acquistate per livello di performance percepita.....	62

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1: Media della differenza tra la domanda effettiva e la quantità ordinata nei quattro scenari framing-margine	35
Tabella 2: Effetto della variabile scenario sulla variabile dipendente Delta_Demand_Purchase	36
Tabella 3: : Media della quantità ordinata condizioni di framing costo-profitto.....	40
Tabella 4: Effetto del Framing sulla variabile dipendente Purchase.....	40
Tabella 5: Media della variabile Forecast per scenario framing-margine.....	43
Tabella 6: Effetto delle variabili indipendenti framing e margine sulla variabile dipendente Forecast.....	43
Tabella 7: Media della variabile Stock di sicurezza per scenario framing-margine	46
Tabella 8: Effetto del framing e margine sulle variabili Delta_demand_purchase, stock di sicurezza e costi.....	46
Tabella 9: Media della deviazione standard delle quantità ordinate per scenario framing-margine	49
Tabella 10: Effetto del framing e margine sulla deviazione standard delle quantità ordinate...	49
Tabella 11: Media delle performance percepite per scenario framing e margine	55
Tabella 12: Effetto del framing e margine sulla variabile performance percepite	55
Tabella 13: Media della variabile Forecast per performance percepite	58
Tabella 14: Effetto della performance percepita sulla variabile Forecast	59
Tabella 15: Effetto della performance percepita sulla differenza tra domanda e quantità acquistata e stock di sicurezza	61
Tabella 16: Media della deviazione standard delle quantità ordinate per performance percepite	63
Tabella 17: Effetto della performance percepita sulla deviazione standard delle quantità ordinate.....	63

INTRODUZIONE

IL PROBLEMA

Le ricerche nell'ambito della psicologia cognitiva dimostrano che gli individui assumono decisioni irrazionali in diversi contesti. Utilizzando come modello di riferimento il noto problema del Newsvendor, gli studiosi nell'ambito dell'economia comportamentale hanno dato avvio ad una serie di studi sull'influenza di tale disposizione mentale sulla gestione strategica delle scorte. Il problema del newsvendor si basa sull'idea di un venditore di giornali (come esempio di un bene deperibile nel tempo) che deve decidere all'alba quante copie acquistare per soddisfare la domanda dei clienti non nota. Di conseguenza, l'obiettivo del venditore di giornali risiede nell'identificare la quantità di prodotto che eviti costi di stoccaggio o giornali invenduti. Le prime indagini sul problema del newsvendor miravano a fornire metodologie di ottimizzazione delle decisioni di acquisto, tenendo conto dei costi e delle distribuzioni della domanda.

A seguito della nascita di nuovi approcci, come la teoria del prospetto, l'interesse degli studiosi si è focalizzato sugli individui in quanto decisori. La teoria del prospetto (Kahneman & Tversky, 1979) postula che le decisioni umane siano influenzate dal modo in cui gli individui valutano i risultati in termini relativi anziché assoluti. Secondo questa teoria, il processo decisionale è caratterizzato da una valutazione non lineare delle opportunità di guadagno o perdita, ed è influenzato da diversi fenomeni come, ad esempio l'avversione alla perdita e l'effetto di ancoraggio. Infatti, nel contesto del processo decisionale, un consistente filone di ricerca indaga le origini e gli effetti del bias come distorsioni cognitive e comportamentali che influenzano le scelte degli individui. Queste distorsioni cognitive possono verificarsi a causa di vari fattori, tra cui le preferenze personali, errori di valutazione, le euristiche cognitive e le pressioni sociali, portando a decisioni subottimali ed irrazionali. Schweitzer & Cachon (2000) sono stati tra i primi ad indagare il bias decisionale nell'ambito del decision making, descrivendo gli effetti del bias dell'ancoraggio e aggiustamento insufficiente e dell'effetto pull-to-center che caratterizza le decisioni dei newsvendor. Ad esempio, il bias dell'ancoraggio si riferisce al fenomeno in cui i decisori fanno stime influenzate da un valore di riferimento iniziale o "ancora", aggiustando le loro stime in modo insufficiente rispetto alle informazioni disponibili. Ancora, l'effetto di attrazione verso il centro induce i decisori ad ordinare quantità che si posizionano tra la domanda e la quantità ottima che massimizza il profitto. Nell'ambito della ricerca dei bias, sono ancora aperti numerosi punti di indagine. Questi includono, ad esempio, la

valutazione dell'interazione complessa tra i diversi bias, la contestualizzazione dei bias decisionali e lo sviluppo di interventi efficaci di debiasing.

In questo contesto, un aspetto rilevante che richiede ulteriori approfondimenti è l'overconfidence, un tratto individuale che può influenzare la capacità di affrontare il problema del newsvendor. L'overconfidence si verifica quando i decisori sovrastimano le proprie abilità, competenze o la precisione delle loro previsioni, tendendo ad essere più sicuri delle proprie capacità di quanto oggettivamente. Nel contesto del newsvendor, l'overconfidence influenza le previsioni sulla domanda in quanto il venditore, essendo eccessivamente fiducioso nella propria capacità di prevedere la domanda futura, potrebbe non tener conto delle incertezze o delle limitazioni dei dati disponibili, portando a decisioni di acquisto basate su previsioni ottimistiche.

LO SCOPO

Il presente studio si inserisce nel contesto di una ricerca più ampia condotta al Politecnico di Torino volta ad indagare i possibili fattori d'influenza nell'ambito delle decisioni di approvvigionamento. Attraverso lo studio della letteratura esistente, si parte nell'identificare le principali tipologie di bias studiate nell'ambito del newsvendor ed i principali fattori che influenzano il processo decisionale, dedicando particolare attenzione all'effetto di aspetti quali condizioni di framing, margine di profitto, disponibilità di informazioni sulla domanda e feedback.

Successivamente si passa ad investigare più nel dettaglio il bias dell'overconfidence, comprendendo la sua definizione, i meccanismi che lo sottendono e le sue conseguenze nel problema del newsvendor, esplorando i diversi metodi utilizzati per misurare l'overconfidence e valutarne l'entità nei decisori. A seguito della chiara identificazione del contesto, l'obiettivo iniziale è quello di verificare gli effetti di fattori quali il margine di profitto e il framing, al fine di verificare i risultati dei precedenti studi esaminati. In seguito, si studiano gli effetti del bias dell'overconfidence sulle previsioni e scelte d'ordine dei partecipanti all'esperimento.

Il fine ultimo è quello di approfondire l'interazione tra il livello di overconfidence degli individui e le condizioni di framing e margine oltre che indagare come in questa caratteristica possa risiedere un fattore determinante per comprendere le differenze individuali nell'abilità ad affrontare il problema del newsvendor. Le analisi condotte hanno fornito importanti informazioni sulle decisioni e sulle previsioni nel contesto del Newsvendor, aprendo la strada a ulteriori ricerche e allo sviluppo di strategie più efficaci per la gestione e pianificazione delle scorte.

METODOLOGIA

Lo sviluppo della presente ricerca si articola attraverso due diverse fasi, la prima di carattere esplorativo partendo dalla valutazione della letteratura esistente, per poi passare all'analisi dei dati raccolti su un campione di partecipanti ad un precedente esperimento sul problema del newsvendor.

Lo studio parte dall'identificazione del concetto di bias applicato all'ambito delle decisioni di approvvigionamento attraverso l'analisi dei principali studi nell'ambito dell'economia comportamentale. L'analisi si concentra sull'identificazione degli effetti di fattori quali il margine di profitto, il framing ed il feedback sulle previsioni e scelte d'ordine dei newsvendor. Successivamente, è stata condotta un'analisi approfondita della letteratura sul bias dell'overconfidence e dei suoi effetti nel contesto delle previsioni e decisioni di approvvigionamento, i cui risultati hanno fornito una solida base di conoscenze per le successive fasi dello studio.

La seconda parte della ricerca si è concentrata inizialmente sull'analisi degli effetti del margine di profitto e del framing attraverso l'utilizzo dell'analisi della varianza, al fine di validare i risultati emersi dallo studio della letteratura. Sono state esaminate le relazioni tra questi fattori e le decisioni prese da un campione di partecipanti ad un esperimento condotto al Politecnico di Torino (Colombo et al., 2020), valutando l'impatto di tali variabili sulle previsioni di domanda e sulla gestione della variabilità. Successivamente, l'analisi dei dati si è concentrata sull'esaminare gli effetti dell'overconfidence sulle previsioni della domanda e scelte d'ordine dei partecipanti, oltre che la possibile correlazione tra tale aspetto individuale e le condizioni di margine e framing alle quali sono stati sottoposti i partecipanti all'esperimento.

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento si compone in tre capitoli, preceduti da una sezione introduttiva e seguiti da una conclusione e possibili sviluppi futuri. Il primo capitolo si concentra sull'analisi della letteratura relativa al bias decisionale del Newsvendor e agli effetti di fattori come il margine di profitto, il framing, la disponibilità di informazioni sulla domanda e il feedback. Vengono esaminati i principali studi e modelli teorici esistenti su questo argomento, con un approfondimento degli approcci comportamentali correlati. Nel secondo capitolo, viene approfondita l'analisi degli effetti del framing e del margine sulle scelte d'ordine dei partecipanti in un esperimento controllato. Vengono presentati i risultati delle analisi statistiche

condotte per valutare l'influenza di questi fattori sulle decisioni prese nel contesto del Newsvendor. Il terzo capitolo si focalizza sull'analisi della varianza per indagare gli effetti dell'overconfidence sulle previsioni e la gestione della variabilità. Vengono esaminati e analizzati i dati raccolti (Colombo et al., 2020), fornendo una comprensione più approfondita del ruolo dell'overconfidence nelle decisioni e nelle previsioni legate al Newsvendor. La sezione dedicata alle conclusioni riepiloga i principali risultati emersi dalla ricerca, fornendo riflessioni e suggerimenti per ulteriori studi nel campo del bias decisionale nel contesto del Newsvendor. Attraverso questa struttura, il documento fornisce una panoramica completa dell'analisi della letteratura, degli esperimenti condotti e delle analisi statistiche effettuate per approfondire la comprensione degli effetti di fattori come il margine di profitto, il framing e l'overconfidence sulle decisioni nell'ambito dell'ottimizzazione delle scorte.

LETTERATURA

CONTESTO

Il dilemma del newsvendor è un tipico problema di razionalizzazione dell'offerta e della fornitura che si manifesta quando un venditore deve decidere la quantità di un prodotto da acquistare per soddisfare una domanda futura incerta. Questo problema prende il nome dalla sua applicazione originale ai venditori di giornali, da qui il nome "Newsvendor Problem", i quali dovevano decidere quante copie di giornali ordinare ogni giorno in modo da massimizzare il loro profitto. Il problema insorge quando il commerciante deve prendere una decisione su quante quantità di prodotto acquistare o produrre senza sapere con certezza quale sarà l'effettiva domanda futura, ponendolo in una situazione di rischio di dover fare i conti con giacenze eccessive di prodotti invenduti e quindi, i relativi costi di stoccaggio, o di non riuscire a soddisfare le esigenze dei clienti e le conseguenti mancate opportunità di guadagno.

Tuttavia, il problema si applica anche ad altri contesti, come la produzione di beni, dove le aziende devono decidere la quantità di prodotto da acquistare o produrre, considerando l'incertezza della domanda futura. Alcuni esempi di contesti in cui il problema del newsvendor si applica sono:

- Produzione di beni: l'azienda deve decidere la quantità di prodotto da acquistare o produrre considerando l'incertezza della domanda futura e la percepibilità del prodotto.
- Vendita di prodotti stagionali: l'azienda deve decidere la quantità di prodotto da ordinare in vista di un periodo di alta domanda stagionale;
- Gestione di magazzini: l'azienda deve decidere la quantità di prodotto da mantenere in magazzino per soddisfare la domanda dei clienti, tenendo conto del rischio di obsolescenza e di prodotti invenduti;
- Distribuzione di prodotti a breve scadenza o rischio obsolescenza: l'azienda deve decidere la quantità di prodotto da acquistare o produrre, considerando l'incertezza della domanda futura e il fatto che il prodotto deve essere venduto entro un breve periodo di tempo.
- Produzione di prodotti personalizzati o su ordinazione: l'azienda deve decidere la quantità di materie prime da acquistare o produrre per soddisfare gli ordini dei clienti, tenendo conto dell'incertezza della domanda futura e della personalizzazione dei prodotti.

Il problema del newsvendor si applica in ogni contesto in cui la decisione sulla quantità di prodotto da ordinare o produrre deve essere presa considerando l'incertezza della domanda futura e il trade-off tra il prezzo di acquisto e il prezzo di vendita. In generale in ogni contesto, l'azienda deve decidere la quantità di prodotto da ordinare in modo da massimizzare il profitto atteso, tenendo conto dell'incertezza della domanda futura. La soluzione al problema del newsvendor consiste nel trovare la quantità di prodotto da ordinare che massimizza il profitto atteso, ovvero la differenza tra il prezzo di vendita e il costo di acquisto, moltiplicata per la probabilità di vendita effettiva. Per risolvere il problema del newsvendor, è necessario considerare la relazione tra prezzo di acquisto, prezzo di vendita e probabilità di vendita, che dipende dalle caratteristiche del prodotto, dalle condizioni di mercato e dalla strategia di marketing. In particolare, si deve conoscere le distribuzioni di probabilità della domanda e dei costi di acquisto e vendita, che possono essere stimate sulla base dei dati storici, delle analisi di mercato e delle previsioni della domanda futura. L'obiettivo finale è quello di individuare la quantità ottimale di prodotto da ordinare per massimizzare il profitto atteso, tenendo in considerazione anche i costi di ordinazione, di gestione del magazzino e di ritorno dei prodotti invenduti. Il problema del newsvendor rappresenta una sfida importante per le aziende, che devono bilanciare il rischio di eccesso di inventario e di prodotti invenduti con il rischio di carenza di prodotto e di perdita di opportunità di vendita. Una corretta gestione del problema del newsvendor può contribuire significativamente alla competitività e alla sostenibilità dell'azienda, consentendo di massimizzare il valore per i clienti e per gli azionisti.

Esistono diverse tecniche per risolvere il problema del newsvendor, tra cui la programmazione lineare, la programmazione dinamica e la teoria delle decisioni. Uno dei modelli matematici più utilizzati per risolvere il problema del newsvendor è la programmazione lineare. In questo caso, il problema si formalizza come un'equazione lineare che cerca di massimizzare il profitto atteso. In particolare, è necessario:

- Identificare il prezzo di vendita e il costo di acquisto del prodotto;
- Identificare la distribuzione di probabilità della domanda futura, espressa come una funzione di probabilità cumulativa o una funzione di densità di probabilità;
- Definire la variabile di decisione x come la quantità di prodotto da ordinare;
- Scrivere la funzione obiettivo come il prodotto tra la differenza tra il prezzo di vendita e il costo di acquisto e la funzione di probabilità della domanda effettiva: $\text{Profitto} = (\text{Prezzo di vendita} - \text{Costo di acquisto}) * \text{Probabilità di vendita}$.

- Scrivere i vincoli del problema, che dipendono dalle condizioni del mercato, dalle politiche di marketing e dai costi di ordinazione e gestione del magazzino. Ad esempio, i vincoli possono essere rappresentati dal magazzino massimo consentito, dal magazzino minimo necessario, dalla quantità minima di ordine, dai costi di ordinazione, dalla probabilità di servizio richiesta, ecc.
- Risolvere il problema utilizzando un algoritmo di programmazione lineare, che determina la quantità di prodotto da ordinare che massimizza il profitto atteso.

Un'altra tecnica matematica utilizzata per risolvere il problema del newsvendor è la teoria delle decisioni, che si basa sulla definizione di un albero di decisione che rappresenta le scelte disponibili e le conseguenze corrispondenti.

Il problema del newsvendor è stato ampiamente esplorato nel campo della teoria dell'ottimizzazione, della gestione delle scorte e della produzione, trovando impiego in svariati settori come la logistica, il commercio al dettaglio e la produzione. Nonostante gli svariati metodi matematici per risolvere il problema di ottimizzazione del newsvendor, spesso i decision maker prendono scelte sub-ottimali nella scelta della quantità di prodotto da ordinare o produrre in previsione di una domanda futura incerta. Il bias decisionale può verificarsi nel processo decisionale del venditore in diverse fasi del problema del newsvendor, ad esempio nella previsione della domanda futura o nella scelta del livello di servizio da fornire ai clienti. In particolare, uno dei principali bias decisionali nella risoluzione del problema del newsvendor è l'eccesso di ottimismo nella previsione della domanda futura. Il venditore potrebbe essere incline a sovrastimare la domanda futura per evitare la possibilità di rimanere senza prodotto, ma questa scelta può comportare un eccesso di inventario, aumentando i costi di stoccaggio e riducendo la redditività del business. Un altro bias decisionale potrebbe essere la sottovalutazione della variabilità della domanda. In questo caso il decisore non tenendo conto delle fluttuazioni della domanda, potrebbe trovarsi in situazioni di eccesso di inventario o, al contrario, di non riuscire a soddisfare la domanda dei clienti. Il bias cognitivo può presentarsi anche al momento della scelta del livello di servizio, che rappresenta una fase critica nella risoluzione del problema del newsvendor. Il venditore deve trovare un equilibrio tra il costo di stoccaggio e il costo di perdere le vendite a causa di una mancanza di inventario. Tuttavia, il venditore potrebbe essere incline a scegliere un livello di servizio troppo elevato per evitare la possibilità di rimanere senza prodotto, aumentando così i costi di stoccaggio e riducendo la redditività del business. In sintesi, il bias decisionale nella risoluzione del problema del newsvendor può influenzare negativamente le decisioni del venditore,

aumentando i costi e riducendo la redditività del business. Per evitare questi bias, il venditore dovrebbe adottare un approccio basato sui dati per la previsione della domanda futura, valutare attentamente la variabilità della domanda, e trovare un equilibrio ottimale tra il costo di stoccaggio e il costo di perdere le vendite a causa di una mancanza di inventario.

METODOLOGIA DI RICERCA

Il presente lavoro parte con l'analizzare gli studi in letteratura che riportano le principali evidenze in campo di bias decisionale applicato al problema del newsvendor in cui il decision maker prende scelte subottimali nelle operazioni di previsione della domanda e acquisto delle quantità ottimali di prodotto al fine di massimizzare il profitto. La ricerca della letteratura è stata effettuata attraverso l'uso di strumenti come Scopus e Research Gate, utilizzando keywords specifiche al fine di individuare i principali studi nell'ambito del bias decisionale nel contesto del newsvendor. In primo luogo, è stato necessario definire una query per avviare la ricerca della documentazione. Definite quali inizialmente fossero le parole chiave per poter avviare la ricerca, queste sono state combinate con degli operatori logici al fine di affinare i risultati. Di seguito è riportata la prima versione di query di ricerca:

```
( "Newsvendor" OR "Inventory Decisions" OR "newsboy problem" ) AND ( "behavioral operations management" OR "Cognitive strategies" OR "decision bias" ) AND ( "Psychology" OR "Cognitive" )
```

Ottenuti i risultati, questi sono stati filtrati e ordinati in base al numero di citazioni in modo da poter analizzare inizialmente gli studi più significativi e selezionare i più attinenti da una prima lettura sommaria. La lettura di ogni articolo ha concorso all'affinazione della ricerca, aggiungendo nuove parole chiave all'interno della query. In definitiva, la ricerca finale si è basata sulla seguente interrogazione:

```
( "Newsvendor" OR "Inventory Decisions" OR "newsboy problem" OR "Newsvendor ordering" ) AND ( "behavioral operations management" OR "Cognitive strategies" OR "decision bias" OR "decision making" OR "Cognitive reflection" ) AND ( "Psychology" OR "Cognitive" ) AND ( "Anchoring" OR "Framing effects" OR "Overconfidence" OR "Bounded rationality" OR "Stress" ).
```

Selezionati gli articoli, questi sono stati classificati in 3 macrocategorie in base alla tema trattato:

- Effetto del margine di profitto;

- Effetto del framing;
- Effetto dell'overconfidence;

Infine, risultati evidenziati dagli studi presenti in letteratura rappresenteranno il punto di partenza per l'analisi di dati raccolti nel corso di un esperimento controllato.

EURISTICA DELL'ANCORAGGIO E AGGIUSTAMENTO INSUFFICIENTE

Il problema del Newsvendor è un problema classico di ottimizzazione della produzione che richiede la scelta del livello di produzione ottimale per soddisfare la domanda prevista. Il bias decisionale dei decisori nel Newsvendor Problem si riferisce a una tendenza sistematica o distorsione nella presa di decisioni che può influenzare negativamente le scelte effettuate dai gestori. Nel contesto del Newsvendor Problem, il decisore deve determinare la quantità di un prodotto da ordinare al fine di massimizzare il profitto (minimizzare i costi), tenendo conto della domanda incerta. Tuttavia, diversi fattori possono influenzare il processo decisionale e portare a un bias. Le euristiche di ancoraggio e aggiustamento insufficiente sono due tecniche comuni utilizzate per risolvere il problema del Newsvendor.

L'euristica di ancoraggio è una tecnica basata sull'idea che le persone spesso fanno stime basandosi su informazioni iniziali, dette "ancoraggi", che possono influenzare il loro giudizio finale. Nel contesto del problema del Newsvendor, l'euristica di ancoraggio prevede di scegliere un valore iniziale, ad esempio il livello di produzione dell'anno precedente o la media delle vendite delle ultime settimane, come punto di partenza per la stima del livello di produzione ottimale. Una volta che si ha un'ancora, si possono fare aggiustamenti in base alle informazioni disponibili, come ad esempio la previsione della domanda futura, per arrivare alla soluzione finale.

L'euristica di aggiustamento insufficiente, invece, si basa sull'idea che le persone spesso fanno aggiustamenti insufficienti alle loro stime iniziali. Nel contesto del problema del Newsvendor, l'euristica di aggiustamento insufficiente prevede di scegliere un livello di produzione iniziale, simile all'euristica di ancoraggio, e poi fare un aggiustamento parziale basato sulle informazioni disponibili, ad esempio la previsione della domanda futura. L'aggiustamento viene effettuato in modo da non allontanarsi eccessivamente dalla stima iniziale, in modo da ridurre il rischio di commettere grandi errori.

Entrambe le euristiche possono essere utilizzate con successo nel problema del Newsvendor, ma devono essere utilizzate con cautela e solo dopo aver considerato le informazioni disponibili e la precisione delle previsioni di domanda oltre che la disponibilità di informazioni storiche. Infatti, le euristiche dell'ancoraggio e dell'aggiustamento insufficiente possono portare a decisioni subottimali nel Newsvendor Problem e in altri contesti decisionali. Tuttavia, è importante notare che le euristiche stesse non sono necessariamente "errate" o "sbagliate" in sé, ma possono portare a risultati non ottimali quando applicate in modo inadeguato o se non adeguatamente bilanciate con altre strategie decisionali. L'ancoraggio può portare a decisioni errate se i decisori si ancorano a informazioni iniziali che non sono rappresentative o pertinenti per la situazione attuale. Se l'ancoraggio è basato su dati obsoleti o non rappresentativi, la quantità ordinata può essere lontana dalla domanda effettiva, portando a scorte insufficienti o eccessive. L'aggiustamento insufficiente può portare a decisioni errate se i decisori non riescono a considerare adeguatamente le nuove informazioni o evidenze che indicano una necessità di aggiustamento. Se i decisori non riescono a revisionare le proprie stime o decisioni in risposta a segnali chiari o dati aggiornati, potrebbero persistere nelle scelte iniziali anche quando non sono più adeguate. Tuttavia, è importante sottolineare che le euristiche cognitive, come l'ancoraggio e l'aggiustamento insufficiente, spesso hanno una funzione utile nel semplificare il processo decisionale e consentire una rapida valutazione delle opzioni disponibili. Queste euristiche possono essere efficaci in molte situazioni, ma è necessario bilanciarle con una valutazione razionale e consapevole delle informazioni disponibili. Per mitigare i possibili effetti negativi delle euristiche decisionali, è consigliabile promuovere una maggiore consapevolezza dei bias cognitivi, incoraggiare l'analisi critica delle informazioni, l'utilizzo di dati aggiornati e l'adattamento delle decisioni in base ai cambiamenti del contesto.

EFFETTO DEL MARGINE DI PROFITTO

Il problema del Newsvendor è stato studiato per decenni, ma la ricerca sul bias cognitivo nel contesto del Newsvendor è un campo relativamente nuovo di studio. Uno dei filoni di ricerca emersi in letteratura ha l'obiettivo di indagare come l'effetto del margine di profitto possa veicolare il bias cognitivo dei decision maker. La definizione di prodotti con margine di profitto alto o basso può variare a seconda del contesto e del settore di riferimento, ma in generale si può definire un prodotto con margine di profitto alto come un prodotto che genera un guadagno elevato per ogni unità venduta rispetto al costo di produzione o di acquisto. Al contrario, un

prodotto con margine di profitto basso è un prodotto che genera un guadagno relativamente basso per ogni unità venduta rispetto al costo di produzione o di acquisto.

Il primo importante studio ad indagare il tema (Schweitzer, M.E., Cachon, G.P. (2000)) identifica due principali tipi di bias che possono influenzare le decisioni dei venditori nel problema del newsvendor: l'ancoraggio e l'aggiustamento insufficiente. In entrambi i casi, gli autori suggeriscono che il margine di profitto potrebbe avere un ruolo importante nell'ancoraggio e nell'aggiustamento insufficiente delle decisioni dei venditori, poiché un margine di profitto elevato potrebbe indurre il venditore a ordinare quantità maggiori di prodotto rispetto a quanto sarebbe ottimale sulla base della domanda effettiva. Per analizzare l'effetto del margine di profitto sulle decisioni dei venditori nel problema del newsvendor, gli autori hanno condotto un esperimento che prevedeva la partecipazione di studenti universitari, ai quali è stato chiesto di risolvere il problema del newsvendor per diverse combinazioni di prodotti con margine di profitto alto e basso, e di diversi livelli di incertezza sulla domanda. L'obiettivo dell'esperimento è stato quello di valutare se i partecipanti tendessero a ordinare quantità maggiori o minori di prodotti a seconda del margine di profitto, e se questa tendenza fosse influenzata dal livello di incertezza sulla domanda. Schweitzer, M.E., Cachon, G.P. (2000) nei loro studi definiscono prodotti a margine alto/basso nel seguente modo: i prodotti con un rapporto prezzo/costo superiore alla media sono classificati come prodotti ad alto margine di profitto, mentre quelli con un rapporto prezzo/costo inferiore alla media sono classificati come prodotti a basso margine di profitto. I risultati dello studio hanno mostrato che i partecipanti tendono a sovrastimare la domanda dei prodotti e che il grado di sovrastima della domanda è maggiore per i prodotti con margini di profitto più elevati. Inoltre, i partecipanti che hanno ricevuto una distribuzione di domanda asimmetrica hanno mostrato una maggiore sovrastima della domanda rispetto a quelli che hanno ricevuto una distribuzione di domanda simmetrica. Lo studio ha anche esaminato il ruolo di una serie di variabili controllate, come il livello di istruzione, il genere, l'esperienza lavorativa, l'età e il livello di rischio. I risultati hanno mostrato che il livello di istruzione e l'esperienza lavorativa non hanno influenzato la presenza di bias cognitivi, mentre il genere e il livello di rischio hanno avuto un effetto significativo sulla decisione del venditore. A seguito di tale studio, altre ricerche si sono susseguite in letteratura che, oltre a confermare il pattern evidenziato da Schweitzer, M.E., Cachon, G.P. (2000), hanno cercato di trovare alcune variabili che potessero alleviare l'effetto del margine. Successivi studi in letteratura mostrano che i venditori spesso fanno scelte sub-ottimali nel problema del newsvendor a causa di bias cognitivi come l'ancoraggio e l'aggiustamento insufficiente, anche quando sono a conoscenza della domanda

effettiva, in quanto possono essere influenzati da fattori come il margine di profitto e la paura di perdere vendite. In generale, dalla letteratura emerge che in condizioni di margine alto, i newsvendor sviluppino la tendenza ad ordinare quantità maggiori nonostante ciò comporti un rischio più alto di unità in eccedenza. Questo fenomeno può essere spiegato dall'avversione alle perdite. L'avversione alla perdita è un fenomeno psicologico che descrive la tendenza delle persone a valutare le perdite in modo più significativo rispetto ai guadagni. Nel contesto del margine di profitto nel problema del newsvendor, l'avversione alla perdita può influenzare le decisioni dei venditori. Quando il margine di profitto è alto, c'è la possibilità di ottenere un guadagno significativo per ogni unità venduta. In questo caso, la prospettiva di una perdita, come ad esempio non riuscire a vendere tutte le unità di prodotto, può essere percepita come una potenziale perdita di guadagno. Di conseguenza, i venditori possono essere motivati a ordinare quantità maggiori per evitare questa percezione di perdita. D'altra parte, quando il margine di profitto è basso, il potenziale guadagno per ogni unità venduta è limitato. In questa situazione, l'aspetto della perdita può essere percepito in modo meno significativo, poiché c'è meno da perdere in termini di potenziale guadagno. Di conseguenza, i venditori potrebbero essere meno propensi a ordinare quantità maggiori per evitare questa percezione di perdita.

In sintesi, nel problema del newsvendor, una situazione di margine di profitto alto può intensificare la sensibilità delle persone alla possibilità di perdite, spingendo i venditori a ordinare quantità maggiori per evitare la perdita di guadagno potenziale. Al contrario, un margine di profitto basso può ridurre la percezione delle perdite e quindi ridurre la motivazione dei venditori a ordinare quantità maggiori.

EFFETTO DEL FRAMING

Un altro filone di ricerca si è concentrato nel capire come gli effetti del framing possano incidere nelle decisioni del venditore nel contesto del problema del newsvendor.

Levin, I. P., S. L. Schneider, G. J. Gaeth. (1998) descrivono le tre principali tipologie di framing più comunemente descritte in letteratura:

1. Attribute framing: questo tipo di framing si concentra sulla presentazione degli attributi o delle caratteristiche di un prodotto o di un'opzione. Un esempio di attribute framing potrebbe essere la presentazione di due diversi pacchetti di caramelle da parte di un'azienda dolciaria. Il primo pacchetto potrebbe essere presentato con l'attributo "senza zuccheri aggiunti", mentre

il secondo pacchetto potrebbe essere presentato con l'attributo "con una varietà di gusti esotici". In questo caso, la presentazione degli attributi influisce sulla percezione dei consumatori riguardo alle opzioni disponibili.

2. Goal framing: questo tipo di framing si concentra sulla presentazione degli obiettivi o delle conseguenze di un'opzione. Ad esempio, nella scelta tra un'assicurazione sanitaria, una compagnia potrebbe presentare l'opzione A come "prevenzione delle malattie e dello stato di salute" e l'opzione B come "cura delle malattie e del ripristino dello stato di salute". In questo caso, la presentazione degli obiettivi influenza la percezione dei consumatori riguardo alle opzioni disponibili.
3. Framing della scelta rischiosa: questo tipo di framing si concentra sulla presentazione dei rischi e dei benefici associati a un'opzione. Ad esempio, nella scelta tra un vaccino e un farmaco contro la malattia, un'azienda potrebbe presentare il vaccino come "con un tasso di efficacia del 90%" e il farmaco come "con un tasso di efficacia del 10% di effetti collaterali". In questo caso, la presentazione dei rischi e dei benefici influenza la percezione dei consumatori riguardo alle opzioni disponibili e potrebbe influenzare la scelta finale.

In generale, gli effetti del framing sulla percezione e sul comportamento dei consumatori dipendono dalla presentazione specifica delle informazioni e dal contesto in cui vengono presentati. Tuttavia, la letteratura suggerisce che il framing può essere utilizzato efficacemente per influenzare le decisioni dei consumatori, ad esempio nel marketing, nelle campagne pubblicitarie, nelle scelte di investimento e nelle decisioni più disparate.

In letteratura, diversi studi hanno analizzato l'effetto del framing sulle decisioni dei venditori nel problema del Newsvendor. Ad esempio, un'ampia letteratura ha esaminato l'effetto del framing sulla scelta della quantità di prodotto da ordinare. Inoltre, alcuni studi hanno analizzato l'effetto del framing sulla scelta del prezzo di vendita del prodotto. In generale, la letteratura suggerisce che il framing può influenzare significativamente le decisioni dei venditori nel problema del Newsvendor, ma gli effetti dipendono dalla specifica presentazione delle informazioni sulla domanda incerta. Tokar, T., Aloysius, J., Waller, M. and Hawkins, D.L. (2016) hanno fornito evidenze che il framing può influenzare la presa di decisioni di controllo degli inventari e che questo effetto dipende dalla presentazione delle informazioni e dalla competenza dei decision maker. In particolare, partecipanti allo studio hanno fatto scelte di controllo degli inventari diverse a seconda del modo in cui le informazioni erano loro presentate. Ciò indica che gli effetti del framing sono stati osservati e che le scelte dei partecipanti non

sono state influenzate solo dal contenuto delle informazioni. Inoltre, i partecipanti al test hanno mostrato una maggiore sensibilità al framing dei rischi rispetto al framing delle opportunità. Ciò indica che la presentazione dei rischi associati alle decisioni di controllo degli inventari ha avuto un impatto maggiore sulle scelte dei partecipanti rispetto alla presentazione delle opportunità.

Schultz, K.L., Robinson, L.W., Thomas, L.J., Schultz, J. and McClain, J.O. (2018) esplorano come il framing possa influire sulle decisioni di inventario di un'azienda. In particolare, l'articolo si concentra sull'effetto dell'attributo "stockout" (ovvero la mancanza di prodotto disponibile in magazzino) e sul modo in cui questo attributo viene presentato. I partecipanti allo studio hanno mostrato una maggiore propensione a prendere decisioni di inventario più conservative quando l'attributo "stockout" è stato presentato in modo negativo (ad esempio, "rischio di stockout") rispetto al framing positivo (ad esempio, "sicurezza di approvvigionamento"). Inoltre, gli autori hanno messo in evidenza che l'effetto del framing dell'attributo "stockout" dipende dalla familiarità dell'azienda con l'attributo: le aziende che erano più familiari con l'attributo "stockout" hanno mostrato una maggiore invarianza rispetto al framing dell'attributo, mentre le aziende meno familiari sono state maggiormente influenzate dal framing. Inoltre, l'effetto del framing " dipende anche dalla competenza dei decisori: i decisori con una maggiore competenza nel campo degli inventari sono stati meno influenzati dal framing dell'attributo "stockout" rispetto ai decisori meno competenti.

Successivi esperimenti presenti in letteratura di mostrano che il framing negativo del costo induce i partecipanti a ordinare quantità maggiori di copie rispetto al framing positivo del costo. Al contrario, il framing positivo del profitto porta i newsvendor a ordinare quantità maggiori di copie rispetto al framing negativo del profitto. Inoltre, il framing negativo del costo induce i decisori a mostrare una maggiore avversione al rischio rispetto al framing positivo del costo. Questi risultati sono coerenti con i modelli di teoria della prospettiva, che suggeriscono che le persone tendono a evitare le perdite più delle acquisizioni e che il framing negativo del costo può essere percepito come una perdita. Uno studio condotto nel 2012 (Fagerstrøm et al., 2012) ha esaminato gli effetti del framing nell'ambito della gestione delle scorte. Gli autori hanno condotto un esperimento in laboratorio in cui i partecipanti dovevano prendere decisioni di acquisto di prodotti con differenti caratteristiche e costi di gestione delle scorte, manipolando il framing di due attributi: il livello di scorte eccessive e la perdita economica associata alla mancanza di scorte. I partecipanti hanno mostrato una tendenza ad acquistare quantità maggiori di prodotto quando l'attributo era presentato in modo negativo rispetto a

quando era presentato in modo positivo. Inoltre, gli effetti del framing sono stati maggiori per i partecipanti con livello di conoscenza più basso.

In generale, questi studi e molti altri in letteratura mostrano come il framing positivo e negativo possa influenzare le decisioni di inventario nel problema del newsvendor, e che questo effetto dipende dalla presentazione dell'informazione e dalle caratteristiche dei decisori.

DISPONIBILITA' DI INFORMAZIONI SULLA DOMANDA

A seguito dei numerosi studi che dimostrano come le euristiche di ancoraggio e aggiustamento insufficiente veicolino le scelte dei decision maker nell'ambito di scelte di ottimizzazione, numerosi studi in letteratura presentano possibili soluzioni per mitigare gli effetti e far sì che i decisori prendano scelte più vicine all'ottimo. A questo scopo D'Urso, D., Di Mauro, C., Chiacchio, F. and Compagno, L. (2017) esaminano come i decisori utilizzano le informazioni disponibili per fare le loro scelte, in particolare se si basano su un ancoraggio (cioè un punto di riferimento iniziale) e se lo usano come base per fare dei giudizi di regolazione. Inoltre, gli autori esaminano come la presenza o l'assenza di informazioni sulla domanda influenzi le decisioni dei partecipanti. Gli autori hanno condotto un esperimento comportamentale in cui i partecipanti hanno preso parte al gioco del newsvendor. I risultati hanno mostrato che i partecipanti che hanno ricevuto informazioni precise sulla domanda hanno fatto scelte più accurate e hanno ottenuto un maggiore profitto rispetto ai partecipanti che non avevano queste informazioni. Inoltre, gli autori hanno esaminato la relazione tra la precisione delle scelte dei partecipanti e l'effetto dell'ancoraggio. Hanno osservato che quando i partecipanti avevano informazioni precise sulla domanda, l'effetto dell'ancoraggio era meno significativo, suggerendo che le informazioni sulla domanda possono mitigare l'impatto dell'ancoraggio nelle decisioni del newsvendor. In sintesi, gli autori dimostrano che le informazioni sulla domanda possono influenzare le decisioni del newsvendor migliorando la precisione delle scelte e riducendo l'impatto dell'ancoraggio. Questi risultati suggeriscono l'importanza di fornire ai decisori informazioni precise sulla domanda per migliorare la loro capacità di prendere decisioni informate e ottenere un maggiore profitto. Diversi studi esaminando l'effetto dell'ancoraggio nelle decisioni del newsvendor, dimostrano l'importanza delle informazioni sulla domanda nel mitigare il bias, affermando che la conoscenza della domanda del

prodotto può migliorare la precisione delle scelte del newsvendor e aumentare il suo profitto. In sintesi, gli studi in letteratura supportano la tesi che le informazioni sulla domanda sono importanti per le decisioni del newsvendor e che possono mitigare l'effetto dell'ancoraggio. Ciò suggerisce che i decisori dovrebbero cercare di ottenere informazioni accurate sulla domanda per migliorare la loro capacità di prendere decisioni informate e ottenere un maggiore profitto. Al momento non ci sono studi che smentiscono la tesi secondo cui le informazioni sulla domanda possano mitigare l'effetto dell'ancoraggio. Tuttavia, uno studio condotto nel 2018 (Lau, et al.) ha esaminato l'effetto dell'incertezza sulla domanda sulla scelta del newsvendor, concludendo che l'incertezza può influenzare negativamente la precisione delle sue scelte. Tuttavia, questo studio non smentisce la tesi secondo cui le informazioni sulla domanda siano un fattore significativi, ma piuttosto evidenzia l'importanza di considerare anche l'incertezza della domanda nei modelli decisionali del newsvendor.

FREQUENZA DEL FEEDBACK

Oltre a valutare come le informazioni sulla domanda possano contribuire a mitigare l'effetto della distorsione delle scelte dei newsvendor, altri filoni di ricerca si sono concentrati nel capire se fornire un feedback sulle prestazioni precedenti potesse aiutare i decisori nelle loro scelte future.

Bolton, G.E. e Katok, E. (2008) hanno esaminato come l'esperienza e il feedback influenzino le decisioni dei partecipanti nel problema del newsvendor. A seguito di un esperimento in laboratorio con studenti universitari come partecipanti, gli autori hanno dimostrato che i partecipanti che hanno ricevuto feedback sui loro risultati precedenti hanno imparato a migliorare le loro decisioni nel tempo, aumentando il loro profitto. Inoltre, i partecipanti con maggiore esperienza nel gioco hanno mostrato una maggiore capacità di apprendimento e di adattamento rispetto ai partecipanti meno esperti. In generale, gli autori sostengono che il feedback e l'esperienza sono fattori chiave per migliorare le decisioni dei gestori dell'inventario nel problema del newsvendor e in altri problemi di ottimizzazione delle scorte.

Lurie, N.H., Swaminathan, J.M. (2009) riprendono il tema del feedback come strumento per ridurre il bias cognitivo dei venditori nel problema del newsvendor. Lo scopo è quello di esplorare l'effetto della frequenza del feedback sulle decisioni degli individui in un ambiente di gioco sperimentale. Nell'ambito di un esperimento controllato, i partecipanti dovevano prendere decisioni in un ambiente di gioco in cui ricevevano riscontri sulla loro performance con diverse frequenze. I risultati hanno mostrato che, in generale, i partecipanti che hanno ricevuto un feedback

meno frequente hanno ottenuto punteggi migliori e hanno fatto scelte più razionali rispetto a quelli che hanno ricevuto feedback più frequente. Gli autori suggeriscono che un feedback meno frequente può aiutare gli individui a evitare di reagire in modo eccessivamente impulsivo e a prendere decisioni più ragionate e strategiche.

EFFETTO DELL'OVERCONFIDENCE

Diversi studi in letteratura affrontano il tema di come nell'ambito del newsvendor, l'overconfidence e l'overprecision possono influenzare le scelte del gestore del magazzino e portare a una pianificazione non ottimale. L'overconfidence si verifica quando una persona ha troppa fiducia nelle proprie capacità e nella propria conoscenza. Nel caso del newsvendor, ciò potrebbe portare il gestore del magazzino a ordinare un numero eccessivo di prodotto perché si ritiene in grado di prevedere con precisione la domanda futura. Tuttavia, se la previsione è errata, il magazzino rischia di avere un eccesso di giacenza e quindi di subire perdite economiche.

L'overprecision, d'altra parte rappresenta una forma specifica di overconfidence e si verifica quando una persona ha troppa fiducia nelle proprie previsioni, senza riconoscere il margine di incertezza associato. Nel caso del newsvendor, ciò potrebbe portare il decisore a fare previsioni molto precise sulla domanda futura, senza considerare che questa potrebbe essere influenzata da fattori esterni, come eventi imprevisti o condizioni avverse. In entrambi i casi, l'overconfidence e l'overprecision possono portare a decisioni subottimali. Pertanto, è importante che il decisore sia consapevole dei propri limiti e utilizzi informazioni aggiuntive, come i dati storici di vendita o le tendenze di mercato, per supportare le proprie decisioni di pianificazione.

Già nei primi anni duemila, A. Greenhill e J. Foster nel paper "Overconfidence and the newsvendor problem: An empirical study", utilizzando un approccio sperimentale eseminano l'effetto dell'overconfidence sulla pianificazione dell'ordine del Newsvendor. I risultati mostrano che l'overconfidence può portare a decisioni sub-ottimali e perdite economiche per il NewsVendor, ma che l'utilizzo di informazioni aggiuntive come, ad esempio, la distribuzione di probabilità della domanda, può aiutare a ridurre l'effetto dell'overconfidence e a migliorare la precisione delle previsioni.

Y. Wang e M. Hua. (2013) utilizzando un modello matematico per esaminare l'effetto dell'overconfidence nella pianificazione dell'ordine del NewsVendor, considerando anche l'incertezza nella resa del prodotto, mostrano che l'overconfidence può portare a decisioni sub-ottimali e perdite economiche per il NewsVendor.

Ren, Y. and Croson, R. (2016) propongono di esaminare l'effetto dell'overconfidence sulla pianificazione dell'ordine del newsvendor. Lo studio utilizza un approccio sperimentale per testare l'ipotesi che la maggior parte dei partecipanti sia overconfident nella previsione della domanda futura e che ciò possa influenzare negativamente la performance del newsvendor. L'obiettivo principale dello studio è quindi di valutare l'effetto dell'overconfidence sulla precisione delle previsioni e sulla performance economica dei partecipanti. Gli autori hanno condotto un esperimento di laboratorio in cui i partecipanti hanno giocato il ruolo di newsvendor e hanno dovuto decidere quanti giornali ordinare per il prossimo giorno, sulla base di informazioni limitate sulla domanda futura. I risultati dello studio hanno mostrato che la maggior parte dei partecipanti era overconfident nella propria previsione della domanda futura e che ciò ha influenzato negativamente la precisione delle previsioni e la performance economica del NewsVendor. In particolare, i partecipanti overconfident hanno fatto ordini più grandi di quelli necessari, causando un'eccessiva giacenza di copie invendute e perdite economiche per il Newsvendor. In conclusione, lo studio fornisce evidenze empiriche sulle conseguenze negative dell'overconfidence nella pianificazione dell'ordine del Newsvendor e suggerisce l'importanza di considerare i limiti della propria conoscenza e di utilizzare informazioni aggiuntive per prendere decisioni più informate e ragionevoli.

Diverse sono le implicazioni dell'overconfidence sulle performance dei decisori nell'ambito del newsvendor problem. In particolare, dalla letteratura si evince che decisori overconfident tendono a:

- Sovrastimare o sottostimare la domanda: l'overconfidence può portare sia a sovrastimare che a sottostimare la domanda, a seconda delle circostanze specifiche nelle quali il decisore effettua le proprie previsioni. In particolare, le persone overconfident possono avere una fiducia eccessiva nelle proprie capacità di previsione e tendono a sovrastimare o sottostimare la domanda effettiva a seconda delle informazioni che ritengono più rilevante considerare. Credendo di avere una conoscenza più accurata e completa della domanda rispetto alla realtà spesso tendono ad essere più ottimisti nelle loro previsioni e questo può portare a ordini eccessivi o a una produzione inadeguata rispetto alla domanda effettiva. Al contrario, l'overconfidence può anche portare alla sottostima della domanda. Le persone overconfidenti possono concentrarsi eccessivamente sulle informazioni che confermano le loro convinzioni preesistenti, ignorando o minimizzando le informazioni che suggeriscono una domanda superiore. Questo può portare a una mancanza di considerazione della variabilità della domanda e all'adozione di decisioni

basate su stime ottimistiche. Di conseguenza, la domanda effettiva può risultare sottostimata e ciò può comportare la mancanza di disponibilità di prodotti richiesti dai clienti. In entrambi i casi, l'overconfidence può portare a una discrepanza tra la previsione della domanda e la domanda effettiva. Questo può avere conseguenze negative sulla gestione delle scorte, sull'allocazione delle risorse e sulla capacità di soddisfare la domanda dei clienti in modo efficiente. È importante considerare i fattori che contribuiscono all'overconfidence, come la mancanza di informazioni complete o l'interpretazione selettiva delle informazioni, al fine di mitigarne gli effetti negativi sulla stima della domanda.

- Scorte di sicurezza insufficienti: i newsvendor affetti da overconfidence tendono a detenere scorte di sicurezza insufficienti principalmente a causa di due fattori: la sottostima della variabilità della domanda e l'eccessivo ottimismo. L'overconfidence porta il newsvendor a essere eccessivamente fiducioso nelle proprie capacità di previsione della domanda. In tal caso, il newsvendor può tendere a sottostimare la variabilità della domanda effettiva e, credendo di essere in grado di prevedere con precisione la domanda futura, potrebbe non ritenere necessario detenere scorte di sicurezza significative per far fronte a eventuali fluttuazioni o picchi imprevisti nella domanda. Questa sottostima della variabilità della domanda può portare a una gestione delle scorte inadeguata, con il rischio di non essere in grado di soddisfare la domanda dei clienti quando questa supera le aspettative. Inoltre, un eccessivo ottimismo riguardo alla capacità di riapprovvigionamento può anche influenzare la percezione del newsvendor sulla sua capacità di riapprovvigionare rapidamente i prodotti esauriti. Un newsvendor eccessivamente ottimista potrebbe credere che, in caso di domanda superiore alle aspettative o di esaurimento delle scorte, sarà in grado di riapprovvigionarsi rapidamente senza conseguenze negative. Di conseguenza, potrebbe non ritenere necessario detenere scorte di sicurezza sufficienti per affrontare eventuali interruzioni nella catena di approvvigionamento o ritardi nel riapprovvigionamento dei prodotti. Questo eccessivo ottimismo può mettere il newsvendor a rischio di non poter soddisfare la domanda dei clienti in modo tempestivo.
- Sottostima della variabilità della domanda: Il newsvendor overconfident tende a sottostimare la variabilità della domanda principalmente a causa di un'eccessiva fiducia nelle proprie capacità di previsione e di una tendenza a ignorare o minimizzare l'incertezza presente nel contesto operativo. Ciò può far sì che il newsvendor sia meno consapevole dell'incertezza intrinseca che caratterizza la domanda di un prodotto. L'eccessiva fiducia nelle proprie

capacità può portare a un'illusione di controllo, facendo percepire il newsvendor come se avesse una maggiore precisione nella previsione della domanda di quanto effettivamente possa essere. Di conseguenza, potrebbe trascurare l'incertezza e sottostimare la variabilità della domanda. Inoltre, l'overconfidence può essere alimentato da un'eccessiva enfasi sui successi passati nella previsione della domanda. Il newsvendor potrebbe ricordare prevalentemente i casi in cui le sue previsioni si sono rivelate corrette, ignorando o minimizzando gli errori di previsione o le situazioni in cui la domanda effettiva ha superato le aspettative. Questa focalizzazione selettiva sui successi passati può portare a una percezione distorta delle proprie capacità di previsione e alla sottostima della variabilità della domanda. Infine, l'overconfidence può influenzare la valutazione delle informazioni disponibili per la previsione della domanda. Il newsvendor potrebbe sovrastimare l'accuratezza delle informazioni o attribuire un peso eccessivo a dati limitati o parziali, ignorando l'incertezza o la variabilità che potrebbero essere presenti nella domanda effettiva. Questa sopravvalutazione delle informazioni può portare a una sottostima della variabilità della domanda.

In conclusione, l'overconfidence influisce sulla percezione e sul comportamento del newsvendor, portandolo a sottostimare la variabilità della domanda effettiva e a prendere decisioni di gestione delle scorte basate su previsioni ottimistiche. Tuttavia, è importante notare che gli effetti specifici dell'overconfidence possono variare a seconda del contesto e delle circostanze specifiche.

Esistono diversi metodi per misurare l'overconfidence. Di seguito, sono riportati alcuni esempi:

- Confronto tra previsione e risultato effettivo: consiste nel chiedere ai partecipanti di fornire una previsione su un evento o un risultato per poi confrontare la loro previsione con il risultato effettivo. L'overconfidence può essere misurato confrontando il grado di precisione della previsione con il risultato effettivo.
- Scala di confidenza: questo metodo consiste nel chiedere ai partecipanti di esprimere la propria confidenza nella loro previsione su una scala. L'overconfidence può essere misurato confrontando il grado di confidenza espresso dal partecipante con la precisione della previsione.
- Metodo di calibrazione: questo metodo richiede ai partecipanti di fornire una previsione su un evento e una stima della probabilità che la loro previsione sia corretta. L'overconfidence può essere misurato confrontando la stima della probabilità con la percentuale effettiva di previsioni corrette.

- In generale, questi metodi possono essere utilizzati singolarmente o in combinazione per misurare l'overconfidence in diverse situazioni.

Alla luce di tale revisione della letteratura, emerge l'esistenza di numerose distorsioni cognitive che influenzano il processo decisionale degli individui nel contesto del problema del newsvendor. Negli anni, i numerosi contributi degli studiosi a sostegno della comprensione e dell'analisi di tali distorsioni, hanno fornito un quadro più completo dei meccanismi decisionali coinvolti. L'impatto del margine di profitto è stato ampiamente indagato nella letteratura, come dimostrato da uno studio di Schweitzer & Cachon (2000). I risultati della loro ricerca indicano che, in media, la quantità di ordini ricevuti per i prodotti con margini di profitto elevati (o bassi) è superiore (o inferiore) rispetto alla domanda attesa. Tale comportamento dei venditori di notizie può essere interpretato come un approccio razionale alla gestione delle vendite. Tuttavia, è emerso che la quantità ottimale di prodotti da ordinare è inferiore (o superiore) rispetto alla quantità ottimale che massimizzerebbe il profitto atteso. Questo fenomeno è noto come "pull-to-center". In altre parole, i newsvendor tendono ad avvicinarsi a una quantità di ordini che si colloca nel centro dello spettro, piuttosto che ottimizzare il profitto massimo. D'altra parte, iniziali contributi di ricerca hanno esplorato diverse strategie per influenzare le decisioni ottimali dei newsvendor, concentrandosi sulla manipolazione del framing del problema (Schultz et al., 2018) e l'offerta di feedback aggiuntivo Lurie & Swaminathan (2009). Tuttavia, la maggior parte di questi studi ha evidenziato una debole influenza del framing sulle decisioni dei newsvendor. Inoltre, alcuni studiosi hanno dedicato la propria attenzione verso l'indagine delle caratteristiche individuali dei decisori come possibili determinanti della loro irrazionalità. In questo contesto, un aspetto di particolare rilevanza che merita ulteriori approfondimenti è rappresentato dall'overconfidence, un tratto individuale che può influenzare la capacità di affrontare il problema del newsvendor. Nel contesto specifico del newsvendor, l'overconfidence si riflette nelle previsioni della domanda, poiché il venditore, essendo eccessivamente fiducioso nelle proprie capacità di prevedere la domanda futura, potrebbe non considerare adeguatamente le incertezze o le limitazioni dei dati disponibili. Ciò può portare a decisioni di acquisto basate su previsioni ottimistiche, che potrebbero non essere realistiche o adattive alle condizioni effettive del mercato.

DESIGN DELL'ESPERIMENTO

OBIETTIVO

Lo scopo principale dell'analisi è quello di approfondire il tema dell'overconfidence e come questo abbia effetto sulle previsioni e scelte d'ordine dei Newsvendor. A questo scopo, un gruppo di studenti universitari del corso di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Torino è stato sottoposto ad un esperimento (Colombo, et al. 2020) sulla determinazione della quantità ottimale di un prodotto da ordinare per soddisfare la domanda futura. In prima analisi, tramite ANOVA, si verificano gli effetti del margine di profitto e del framing sulle previsioni e decisioni d'ordine dei partecipanti, al fine di validarne gli effetti emersi dallo studio della letteratura. In seconda analisi, si verifica l'incisione dell'overconfidence sui partecipanti indagando se le condizioni di framing e margine incidano sulla percezione delle proprie performance da parte dei soggetti. Infine, tramite ANOVA, si verificano gli effetti dell'overconfidence sulla stima della domanda, detenzione di scorte di sicurezza e sottostima della variabilità della domanda.

ESPERIMENTO

L'esperimento (Colombo et al., 2020), somministrato online attraverso sessioni plenarie a causa delle condizioni pandemiche, è stato condotto su un campione di 218 studenti del Politecnico di Torino frequentanti un corso di logistica al terzo anno di laurea triennale. I partecipanti, suddivisi in gruppi, hanno partecipato a quattro task di 20 round di ordinazione caduno in cui è stato richiesto loro di fornire la previsione della domanda e il piano di approvvigionamento come informazioni separate per ogni round. Al termine dei primi due task, gli studenti hanno partecipato ad una formazione specifica sul problema del newsvendor. Inoltre, alla fine di ogni round, i partecipanti hanno ricevuto feedback sulle proprie performance. L'esperimento ha previsto quattro task ognuno identificato da una tipologia di prodotto a seconda della combinazione di condizioni di framing e margine:

- Prodotto A: condizione di framing costo (0) e margine basso (0);
- Prodotto B: condizione di framing costo (0) e margine alto (1);
- Prodotto C: condizione di framing profitto (1) e margine alto (1);
- Prodotto D: condizione di framing profitto (1) e margine basso (0).

Ad ogni gruppo è stata quindi assegnata una combinazione di prodotti diversi per ciascuna sessione come mostrato dalla Tabella 1.

GRUPPO	1				2				3				4				5				6							
TASK	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
FRAMING	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
MARGINE	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1

Tabella 1: Condizioni di Framing e Margine per task

Al fine di poter verificare gli effetti dell'overconfidence ad ogni partecipante, al termine di ogni task, è stato richiesto di compilare un questionario nel quale si chiedeva loro di valutare la propria performance in termini di posizionamento all'interno di un quartile con una votazione da 1 a 4:

- Voto 1: primo quartile – migliori performance (100%-75%)
- Voto 2: secondo quartile – buone performance (75%-50%)
- Voto 3: terzo quartile – scarse performance (50%-25%)
- Voto 4: quarto quartile – peggiori performance (25%-0%)

I partecipanti che hanno votato 1 (primo quartile) percepiscono di aver performato in maniera ottima, mentre coloro che hanno fornito una valutazione pari a 4 (quarto quartile) ritengono insufficiente la propria performance.

EFFETTI DEL FRAMING E MARGINE

L'obiettivo principale di questo lavoro è quello di indagare se il fenomeno dell'overconfidence abbia effetti sulle reali performance dei newsvendor e se tale effetto si influenzato dalla relazione con le condizioni di framing e margine. In via preliminare, il seguente lavoro parte analizzando gli effetti del framing e del margine sulle scelte d'ordine dei partecipanti per poi analizzare l'esistenza di una correlazione tra la percezione dei partecipanti sulle proprie performance e le condizioni di framing e margine alle quali sono sottoposti. Come già discusso, dallo studio della letteratura emerge che i newsvendor ordinano quantità di prodotto superiori (o inferiori) rispetto alla domanda attesa nella condizione di margine di profitto elevato (o basso). Tuttavia, è emerso che la quantità ottimale di prodotti da ordinare è inferiore (o superiore) rispetto alla quantità ottimale che massimizzerebbe il profitto atteso. L'analisi dei dati sperimentali raccolti supporta tali tesi, evidenziando che in media, nella condizione di basso margine le quantità ordinate dai partecipanti si posizionano al di sopra della quantità ottima ma al di sotto della domanda effettiva. La tendenza si inverte nella condizione di margine alto: le quantità ordinate si posizionano al di sopra della domanda effettiva ma al di sotto del valore di NVM.

In relazione al framing, le evidenze sperimentali indicano che il modo in cui le informazioni sono presentate può influenzare le decisioni dei newsvendor. Questo lavoro esamina l'effetto del framing di attributo del costo, distinguendo situazioni di enfasi sul costo e situazioni di rilievo del profitto.

Nelle sezioni che seguono, sono riportati i risultati delle analisi condotte sui dati raccolti durante l'esperimento. In particolare, si analizzano gli effetti delle condizioni di framing e margine su:

- Quantità ordinate;
- Previsione della domanda;
- Detenzione di scorte di sicurezza;
- Stima della variabilità della domanda.

QUANTITA' ORDINATA

Le figure di seguito riportate rappresentano i livelli di quantità ordinate dai partecipanti nelle diverse combinazioni di framing e margine di profitto.

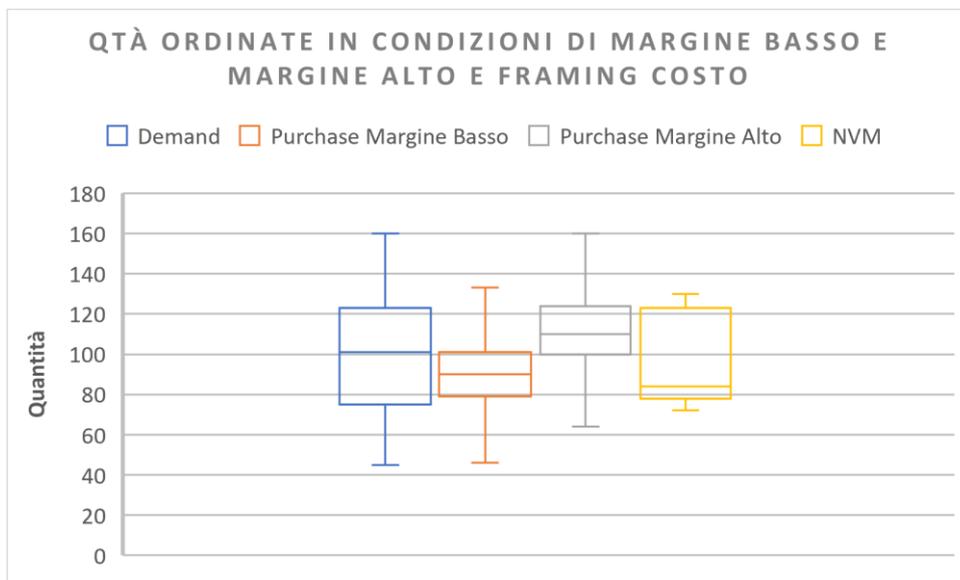


Figura 1: Quantità ordinate in condizioni di margine basso e margine alto e framing costo

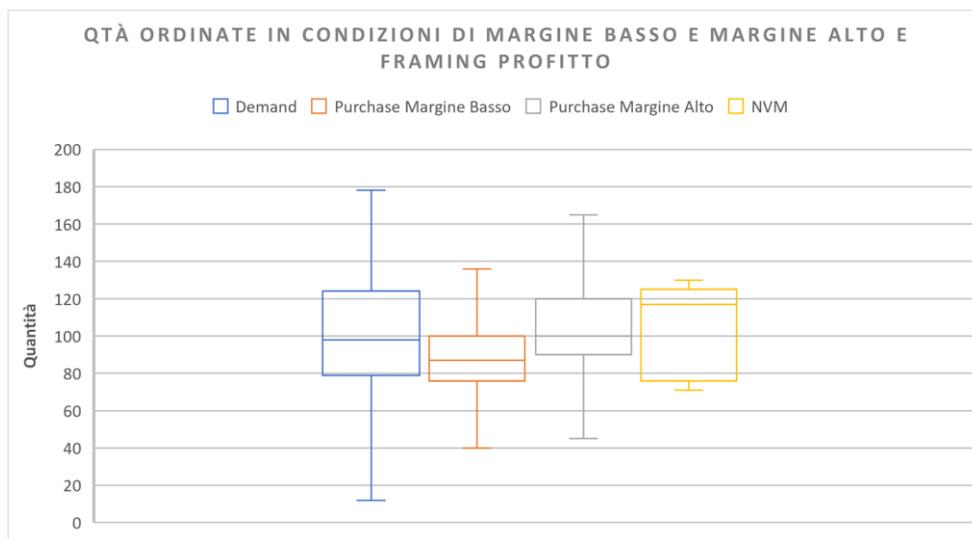


Figura 2: Quantità ordinate in condizioni di margine basso e margine alto e framing profitto

La Figura 1 e la Figura 2 mostrano il livello delle quantità ordinate dai partecipanti nelle condizioni di margine basso e alto in entrambi gli scenari di framing costo e

profitto. In entrambe le condizioni di framing, i partecipanti si posizionano nella media, tra la domanda e la quantità ottima (Schweitzer, M.E., Cachon, G.P. (2000)) ed in particolare ordinano quantità superiori alla domanda ma inferiori all'ottimo nella condizione di margine alto e viceversa nella condizione di margine basso.

Per visualizzare meglio questa tendenza, i grafici riportati di seguito mostrano la differenza tra la quantità ordinata dai partecipanti e domanda effettiva e quantità ottima e in entrambe le condizioni di margine differenziati per scenario di framing.

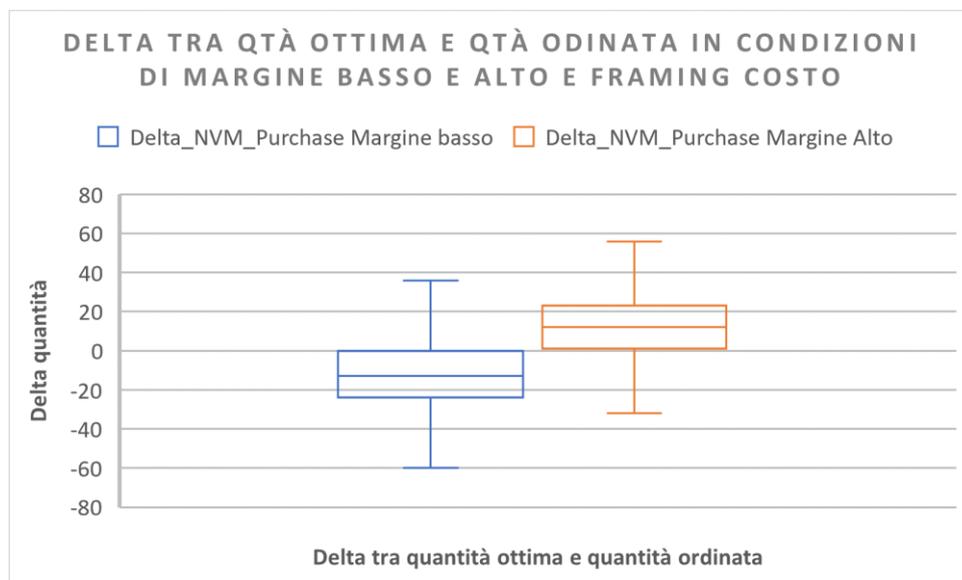


Figura 3: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing costo

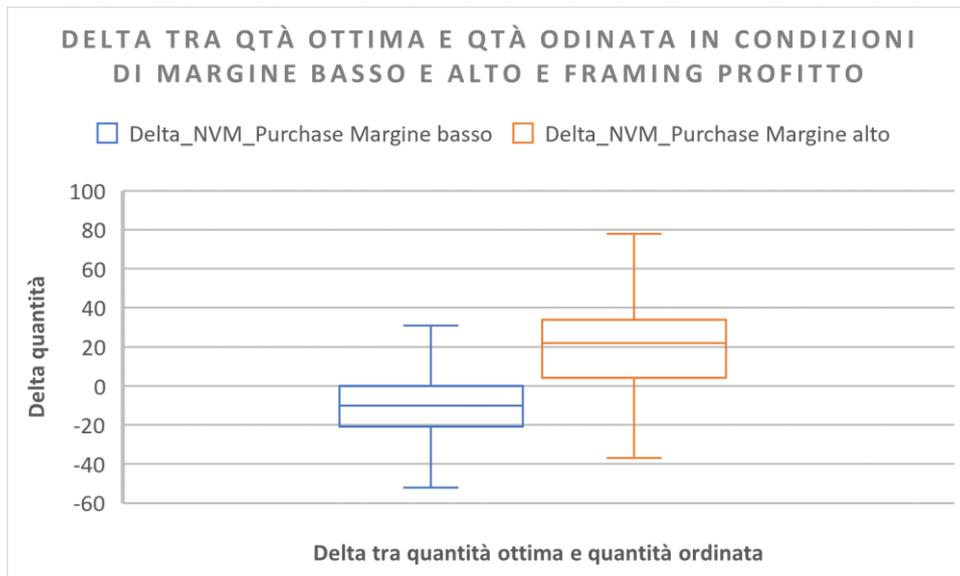


Figura 4: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing profitto

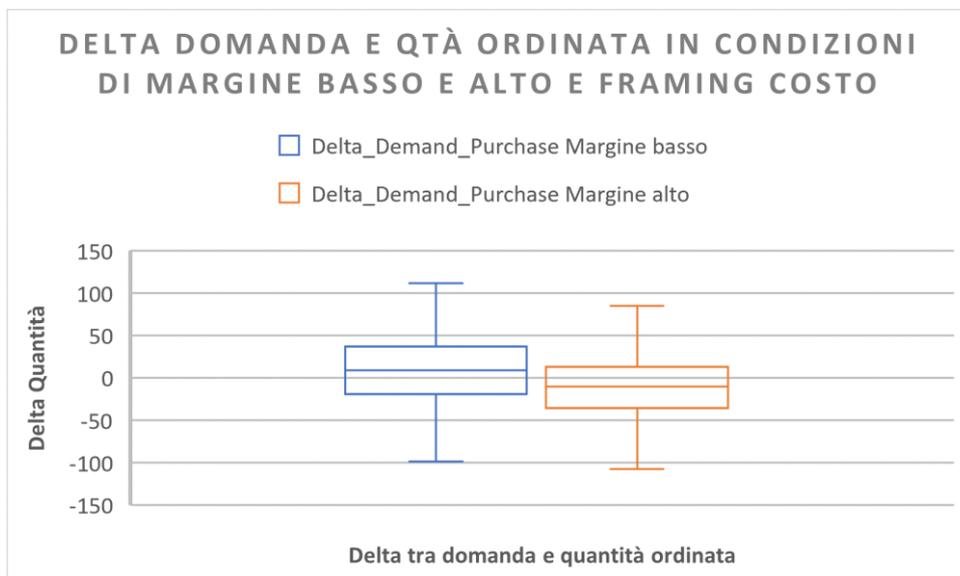


Figura 5: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing costo

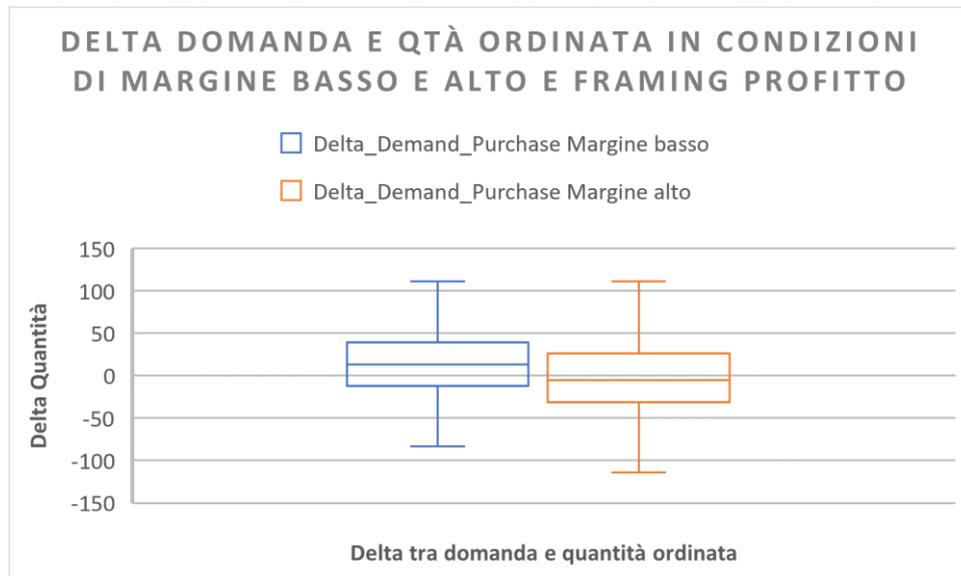


Figura 6: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di margine basso e alto e framing profitto

Le Figure 3,4,5,6 mettono in evidenza che in entrambi gli scenari di framing costo e profitto, i partecipanti all'esperimento tendono a sotto ordinare rispetto alla quantità ottima nella condizione di margine alto e sovra ordinare nella condizione di margine basso. Al contrario, tendono ad ordinare quantità inferiori alla domanda nella condizione di basso margine e quantità superiori alla domanda nella condizione di margine alto.

Attraverso lo strumento SPSS tramite ANOVA si verifica la significatività degli effetti della variabile indipendente scenario (margine) sulla variabile dipendente delta_demand_purchase, che rappresenta la differenza tra la domanda e le quantità acquistate dai partecipanti.

Tabella 1: Media della differenza tra la domanda effettiva e la quantità ordinata nei quattro scenari framing-margine

Statistiche descrittive				
	Scenario	Medio	Deviazione std.	N
Delta_Demand_Purchase	Costo-Low	9,826	36,5448	3640
	Costo-High	-9,687	36,1485	3340
	Profitto-Low	13,795	35,9957	3700
	Profitto-High	-3,212	38,8204	3960
	Totale		2,851	38,1205

Tabella 2: Effetto della variabile scenario sulla variabile dipendente Delta_Demand_Purchase

Test di effetti tra soggetti						
Origine	Variabile dipendente	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	Delta_Demand_Purchase	1290838,819 ^a	3	430279,606	315,160	<,001
Intercetta	Delta_Demand_Purchase	104796,983	1	104796,983	76,759	<,001
Scenario	Delta_Demand_Purchase	1290838,819	3	430279,606	315,160	<,001
Errore	Delta_Demand_Purchase	19982129,476	14636	1365,273		
Totale	Delta_Demand_Purchase	21391931,290	14640			
Totale corretto	Delta_Demand_Purchase	21272968,295	14639			

Dalla Tabella 2 si evince che nel caso di margine basso, la media della differenza tra domanda e quantità acquistata dai partecipanti risulta positiva, mentre nel caso di margine basso tale valore risulta negativo, confermando i partecipanti acquistano quantità inferiori alla domanda nel caso di basso margine e quantità superiori alla domanda nel caso di margine alto. Dal test degli effetti tra i soggetti, come mostrato in Tabella 3, si evince che l'effetto dello scenario risulta significativo al livello del 95% con p-value < 0,001.

Le figure di seguito riportano l'andamento delle quantità ordinate rispetto alla domanda e alla quantità ottima nelle condizioni di framing costo e profitto.

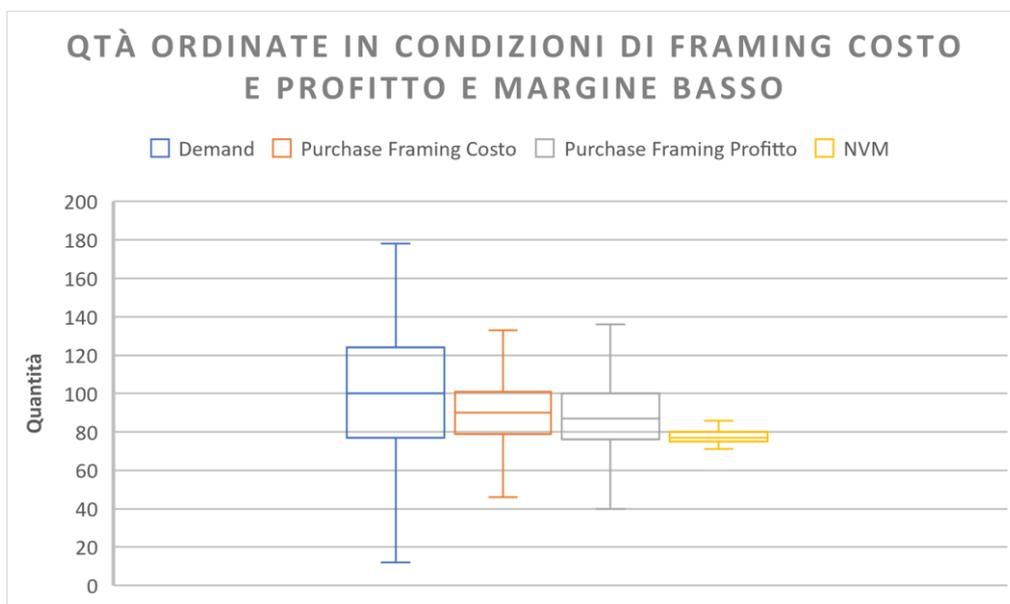


Figura 7: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto e margine basso

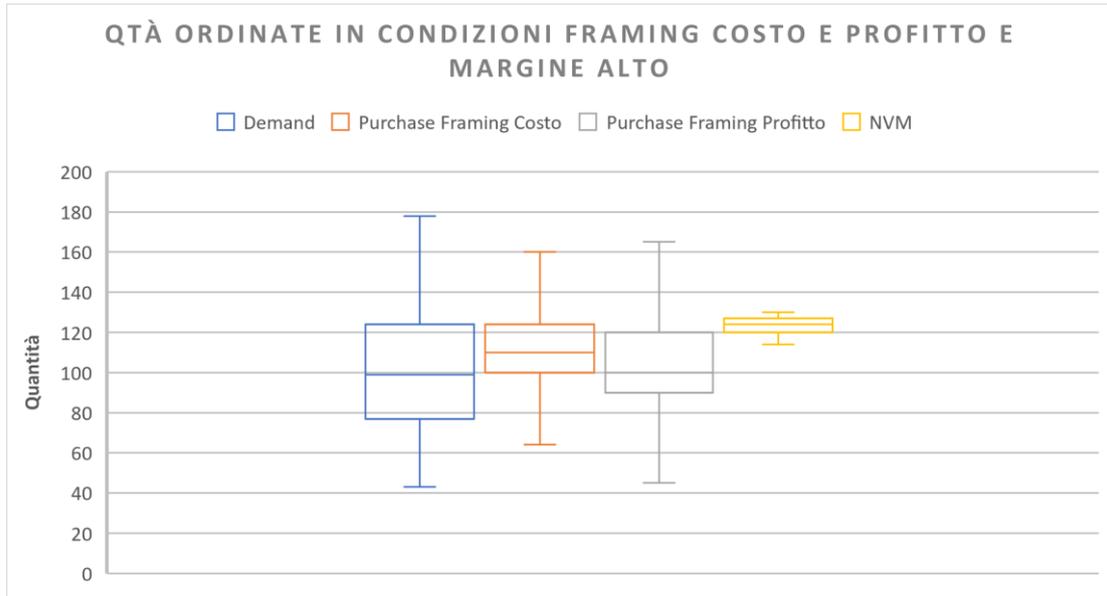


Figura 8: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto e margine alto

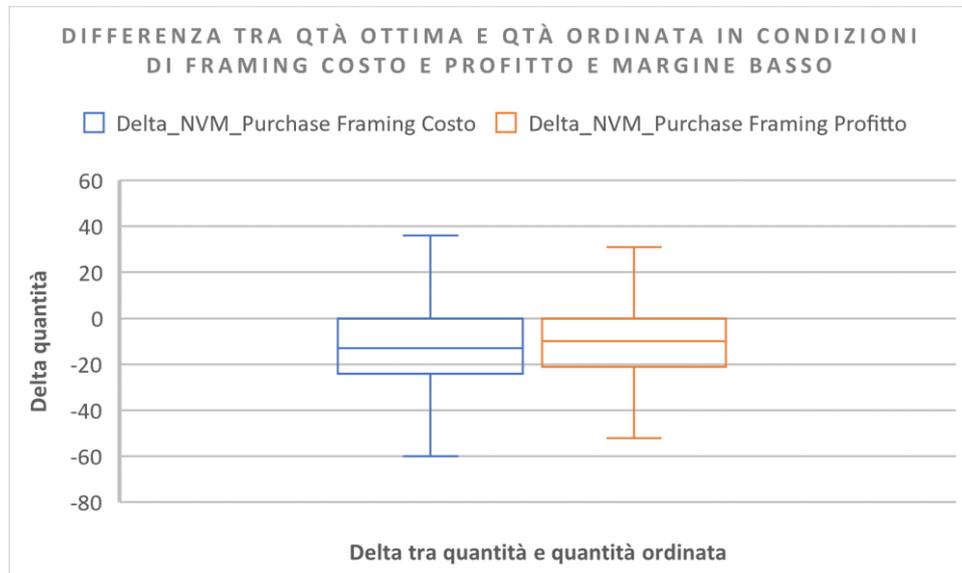


Figura 9: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine basso

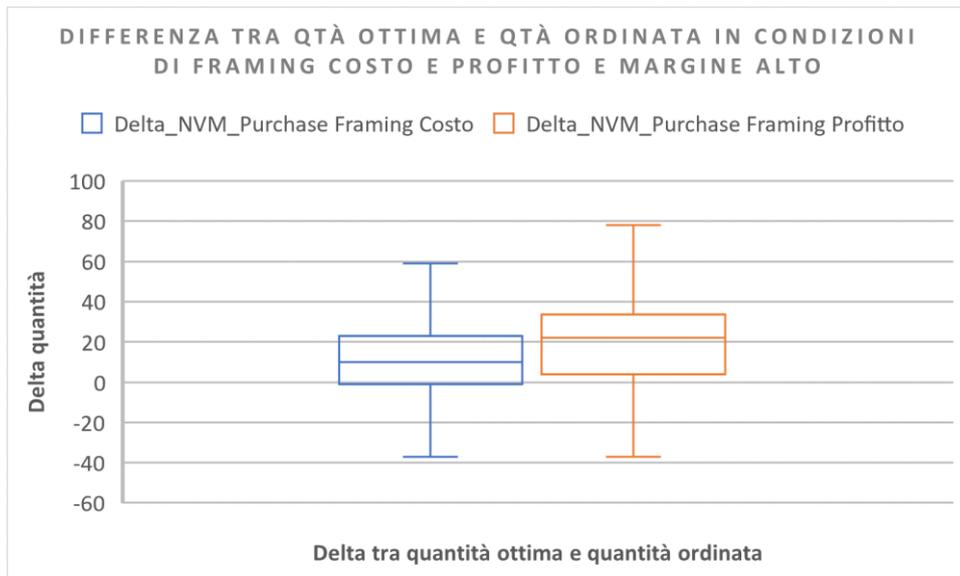


Figura 10: Delta tra quantità ottima e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine alto

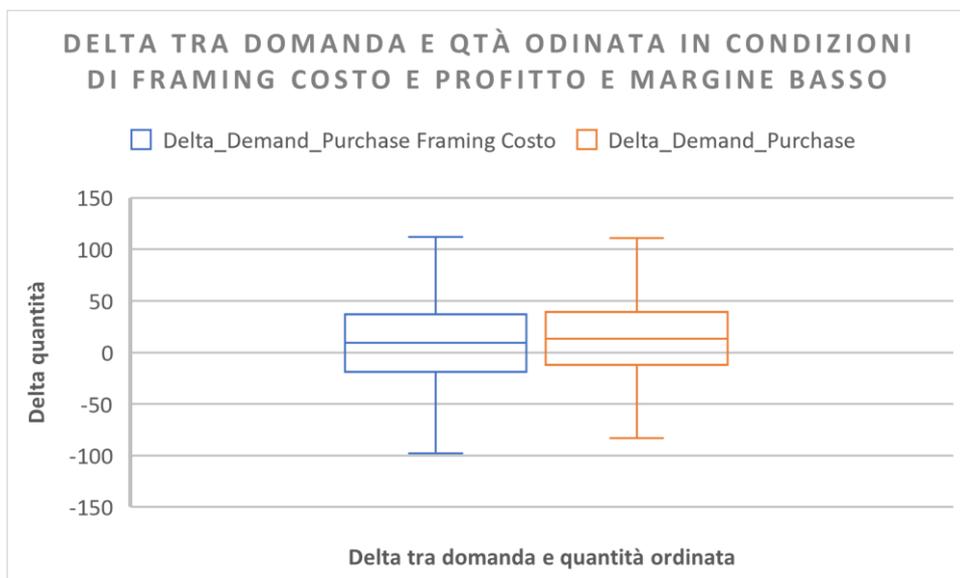


Figura 11: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine basso

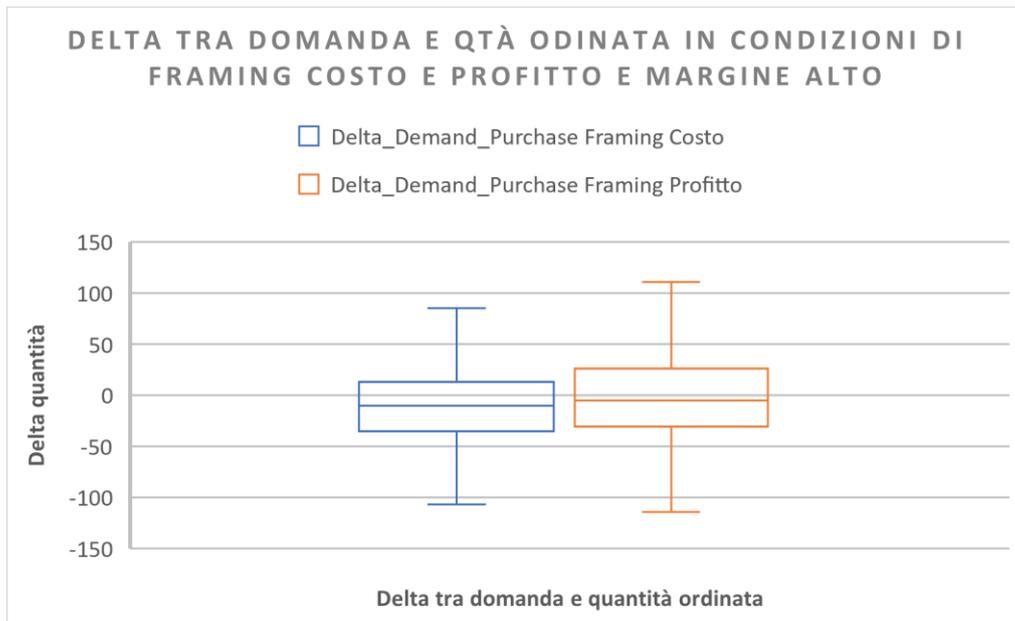


Figura 12: Delta tra domanda e quantità ordinata in condizioni di framing costo e profitto e margine alto

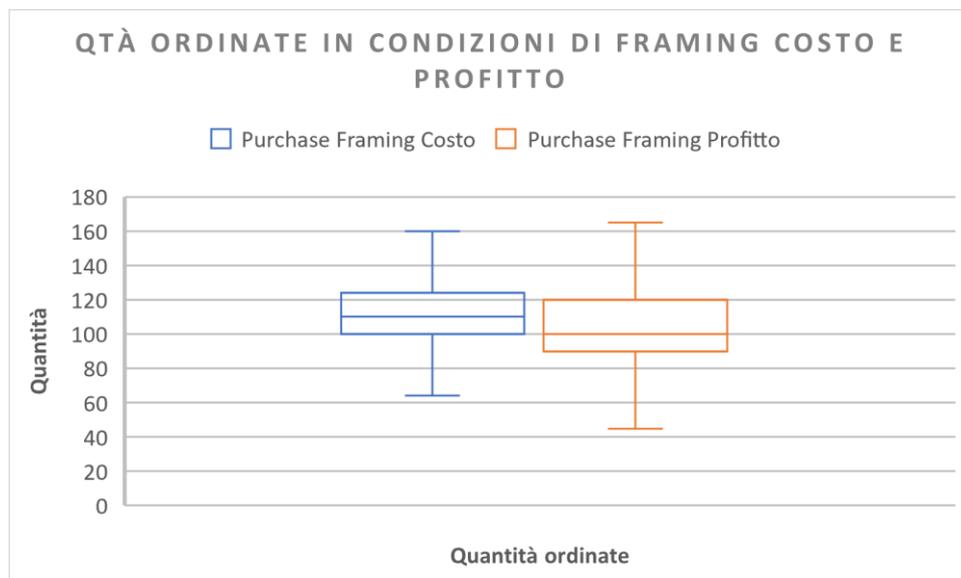


Figura 13: Quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto

Dalle figure precedente, non emerge un particolare pattern delle quantità ordinate rispetto alle quantità ottime e alla domanda nelle condizioni di framing costo e profitto. Infatti, il delta tra quantità ottima e quantità ordinata risulta pressoché simile nelle due condizioni di framing, come anche il deltra tra quantità ordinata e domanda. Solo nella condizione di margine alto, il delta tra quantità ottima e

quantità ordinata in condizioni di framing profitto risulta significativamente maggiore rispetto alla condizione di framing costo. Ciò che emerge è che in generale, come rappresentato dalla Figura 13, in media i partecipanti nella condizione di framing costo ordinano quantità superiori rispetto ai partecipanti alla condizione di framing profitto. Di seguito si riporta il valore medio della quantità ordinate nelle due condizioni di framing ed i risultati dei test tra i soggetti.

Tabella 3: : Media della quantità ordinata condizioni di framing costo-profitto

Statistiche descrittive			
Variabile dipendente: Purchase			
Framing	Medio	Deviazione std.	N
Costo	100,346	21,6129	6980
Profitto	95,659	21,7982	7660
Totale	97,893	21,8352	14640

Tabella 4: Effetto del Framing sulla variabile dipendente Purchase

Test di effetti tra soggetti					
Variabile dipendente: Purchase					
Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	80250,086 ^a	1	80250,086	170,264	<,001
Intercetta	140305887,14	1	140305887,14	297683,289	<,001
Framing	80250,086	1	80250,086	170,264	<,001
Errore	6899270,639	14638	471,326		
Totale	147276545,69	14640			
Totale corretto	6979520,724	14639			

a. R-quadrato = ,011 (R-quadrato adattato = ,011)

Come mostrato in Tabella 4, in media, le quantità ordinate sotto la condizione di framing costo risultano superiori alla media nel caso di framing profitto, coerentemente con l'ipotesi secondo cui l'inquadramento negativo del framing costo influenzi i newsvendor ad ordinare quantità maggiori per evitare di non riuscire a soddisfare la domanda e quindi le perdite dovute a mancate vendite. Il test degli effetti tra soggetti mostra che l'effetto del framing risulta significativo a livello del 95% con p-value < ,001.

PREVISIONE DELLA DOMANDA

Le seguenti osservazioni mirano a valutare quale sia l'effetto del margine di profitto e del framing sulla previsione della domanda dei partecipanti, identificata dalla variabile forecast, e come questa si relazioni alle quantità acquistate per valutare come vari il livello di stock di sicurezza in base allo scenario di gioco.

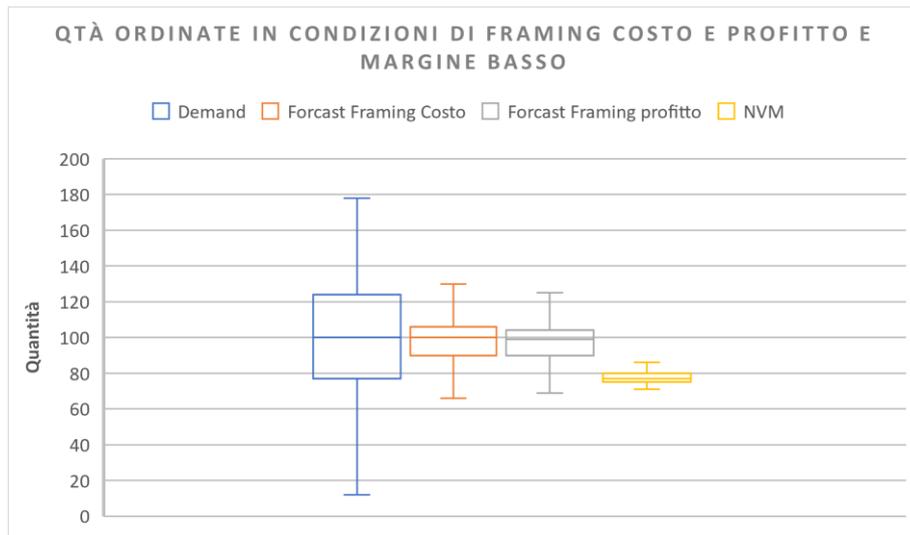


Figura 14: Previsione della domanda in condizioni di framing costo e profitto e margine basso

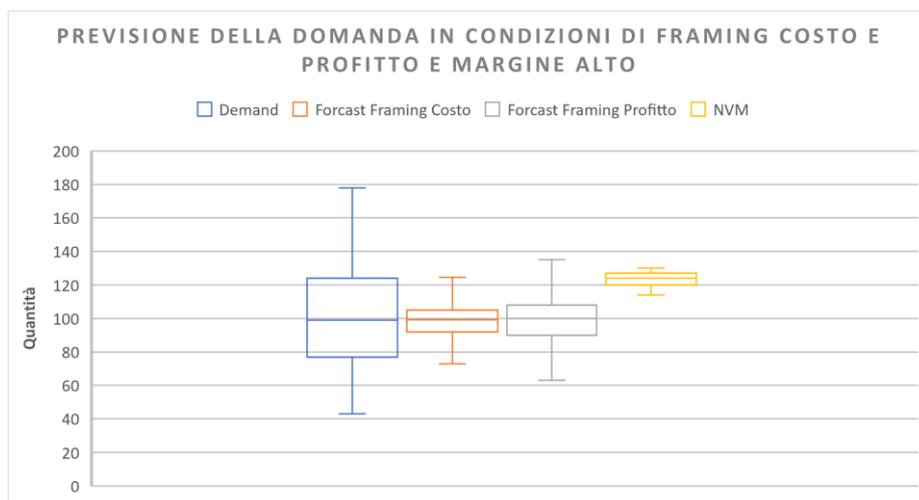


Figura 15: Previsione della domanda in condizioni di framing costo e profitto e margine alto

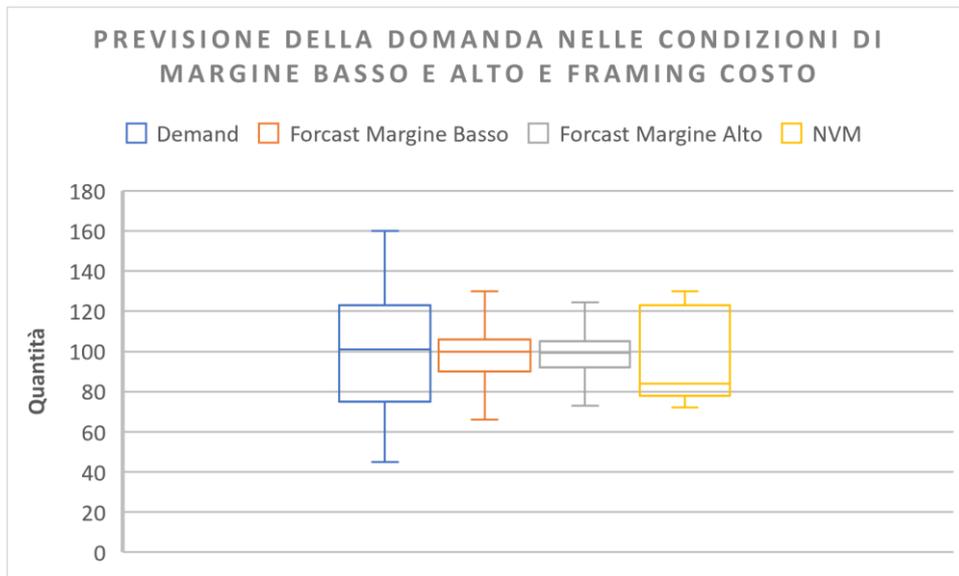


Figura 16: Previsione della domanda in condizioni di margine basso e alto e framing costo

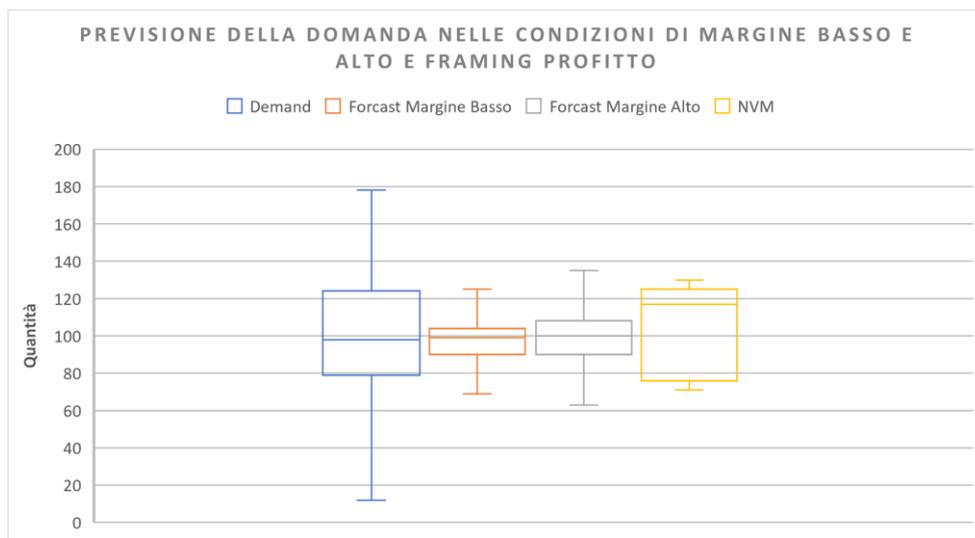


Figura 17: Previsione della domanda in condizioni di margine basso e alto e framing profitto

Dalle Figure 14, 15, 16,17 si evince, in generale, che le previsioni dei partecipanti si posizionano nella media tra la domanda effettiva e il livello ottimo. In particolare, le Figure 14,15 evidenziano, come nel caso delle quantità ordinate, che nella condizione di basso margine la variabile Forecast si posiziona al di sotto della domanda ma al di sopra del livello ottimo e viceversa per la condizione di margine alto. Anche per le due condizioni di framing, indipendentemente dalla condizione di margine, la variabile Forecast si posiziona tra la domanda e il livello di quantità ottima. Si riportano di seguito i valori medi di previsione per scenario di gioco ed i risultati dei test tra i soggetti.

Tabella 5: Media della variabile Forecast per scenario framing-margin

Statistiche descrittive

Variabile dipendente: Forecast

Framing	Margin	Medio	Deviazione std.	N
Costo	Low	98,867300823	16,003471407	3640
	High	100,11935432	14,725760933	3340
	Totale	99,466420976	15,416900018	6980
Profitto	Low	97,123131351	14,732182538	3700
	High	99,506204798	16,568728553	3960
	Totale	98,355111880	15,752521510	7660
Totale	Low	97,988087329	15,399440729	7340
	High	99,786741701	15,754193082	7300
	Totale	98,884957337	15,602751353	14640

Tabella 6: Effetto delle variabili indipendenti framing e margine sulla variabile dipendente Forecast

Test di effetti tra soggetti

Variabile dipendente: Forecast

Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	18103,682 ^a	3	6034,561	24,910	<,001
Intercetta	142682901,12	1	142682901,12	588968,856	<,001
Framing	5065,951	1	5065,951	20,911	<,001
Margin	12046,570	1	12046,570	49,726	<,001
Framing * Margin	1166,178	1	1166,178	4,814	,028
Errore	3545700,113	14636	242,259		
Totale	146717161,08	14640			
Totale corretto	3563803,795	14639			

a. R-quadrato = ,005 (R-quadrato adattato = ,005)

Le statistiche descrittive riportate nella Tabella 6 rivelano che in media, le previsioni della domanda nella condizione di margine alto risultano superiori rispetto alle quantità previste nel caso di margine basso e superiori nello scenario di framing costo rispetto al framing profitto. Il risultato dell'Anova con variabile dipendente Forecast e variabili indipendenti framing e margine mette in evidenza l'effetto significativo delle due a livello del 95% con p-value < 0,001.

STOCK DI SICUREZZA

Le scorte di sicurezza rappresentano la quantità aggiuntiva di prodotto che viene ordinata al di sopra della stimata della domanda per compensare l'incertezza della previsione. Lo scopo nel detenere scorte di sicurezza è quello di evitare la perdita di vendite a causa di una domanda superiore alle aspettative. In relazione al margine di profitto, è possibile osservare due effetti principali sulle scorte di sicurezza: quando il margine di profitto basso, i venditori possono essere più prudenti nell'ordinare scorte di sicurezza perché il margine di profitto ridotto limita la capacità di assorbire le potenziali perdite associate a un'eccedenza di inventario. Di conseguenza, il newsvendor potrebbe ordinare quantità minori di scorte di sicurezza o addirittura evitare completamente di tenerne. Al contrario, con un margine di profitto alto i venditori, incoraggiati dalle più alte possibilità di guadagno per ogni unità in più venduta e da una maggiore protezione contro le potenziali perdite associate a una domanda imprevista, possono essere più disposti a investire in scorte di sicurezza.

Questo fenomeno è stato verificato durante l'esperimento condotto sul campione di studenti del Politecnico di Torino. In particolare, le figure riportate di seguito mostrano come il livello di scorte di sicurezza nella condizione di margine alto risulti superiore al livello registrato nel caso di basso margine e superiori nella condizione di framing costo rispetto allo scenario di framing profitto.

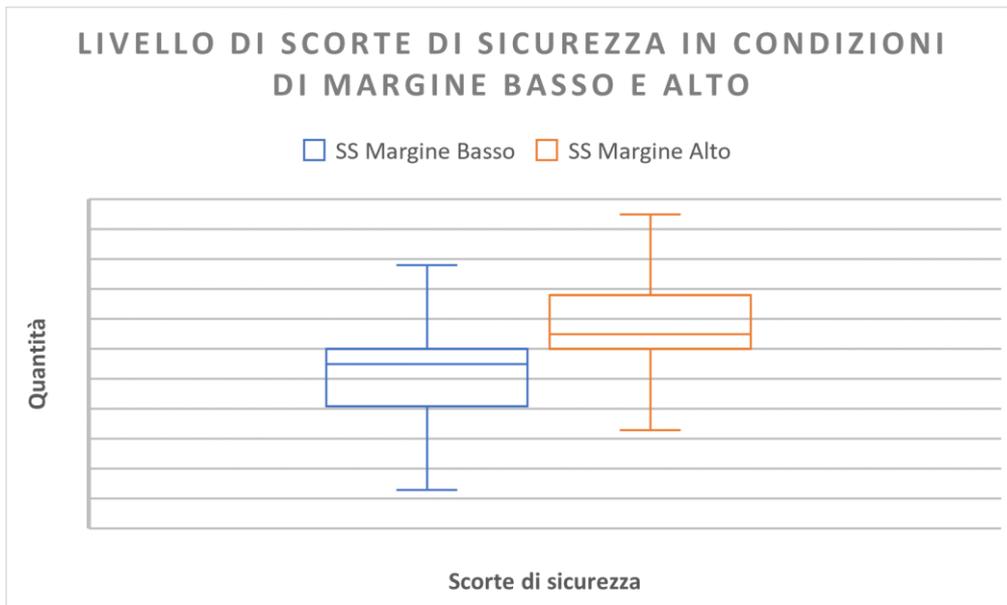


Figura 18: Scorte di sicurezza in condizioni di margine basso e alto

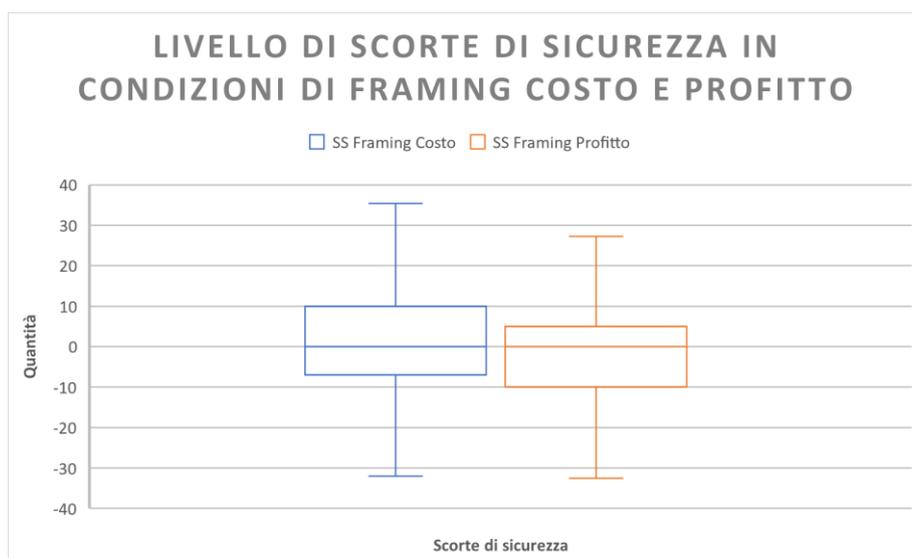


Figura 19: Scorte di sicurezza in condizioni di framing costo e profitto

Si riportano di seguito i valori medi di stock di sicurezza per scenario oltre che i risultati del test degli effetti tra i soggetti.

Tabella 7: Media della variabile Stock di sicurezza per scenario framing-margine

Statistiche descrittive				
	Scenario	Medio	Deviazione std.	N
SS	Costo-Low	-7,755212911	16,320878274	3640
	Costo-High	10,290226522	14,773154965	3340
	Profitto-Low	-10,29610432	16,183989003	3700
	Profitto-High	4,4039719697	16,395084773	3960
	Totale	-,9914942223	18,028956634	14640

Tabella 8: Effetto del framing e margine sulle variabili Delta_demand_purchase, stock di sicurezza e costi

Test di effetti tra soggetti						
Origine	Variabile dipendente	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	Delta_Demand_Purchase	1290838,819 ^a	3	430279,606	315,160	<,001
	SS	1027238,371 ^b	3	342412,790	1343,195	<,001
	Costs	260808776,8 ^c	3	86936258,933	51,252	<,001
Intercetta	Delta_Demand_Purchase	104796,983	1	104796,983	76,759	<,001
	SS	10274,428	1	10274,428	40,304	<,001
	Costs	23798106028	1	23798106028	14029,900	<,001
Scenario	Delta_Demand_Purchase	1290838,819	3	430279,606	315,160	<,001
	SS	1027238,371	3	342412,790	1343,195	<,001
	Costs	260808776,80	3	86936258,933	51,252	<,001
Errore	Delta_Demand_Purchase	19982129,476	14636	1365,273		
	SS	3731070,165	14636	254,924		
	Costs	24826198359	14636	1696242,031		
Totale	Delta_Demand_Purchase	21391931,290	14640			
	SS	4772700,546	14640			
	Costs	49178542741	14640			
Totale corretto	Delta_Demand_Purchase	21272968,295	14639			
	SS	4758308,536	14639			
	Costs	25087007136	14639			

a. R-quadrato = ,061 (R-quadrato adattato = ,060)

b. R-quadrato = ,216 (R-quadrato adattato = ,216)

c. R-quadrato = ,010 (R-quadrato adattato = ,010)

L'effetto dello scenario, nonché combinazione delle condizioni di framing e margine risulta quindi significativo a livello del 95% con p-value < 0,001 sulla variabile stock di sicurezza.

VARIABILITA' DELLA DOMANDA

Le condizioni di framing e margine possono influire anche sulla stima della variabilità della domanda nel problema del newsvendor. In particolare, poiché il

framing si riferisce alla presentazione delle informazioni con maggiore enfasi sui costi o sul profitto, a seconda che la variabilità della domanda sia presentata in modo negativo, come il rischio di vendite mancate o scorte invendute, o in modo positivo, come opportunità di vendite inaspettate, i venditori potrebbero percepire diversi livelli di variabilità. A sua volta, anche il margine di profitto può influenzare la percezione della variabilità della domanda. Con un margine di profitto alto, i venditori potrebbero essere più disposti a sopportare il rischio associato alla variabilità della domanda, poiché i potenziali guadagni sono più elevati. In questa situazione, potrebbero percepire una variabilità della domanda minore rispetto a quando il margine di profitto è basso. D'altra parte, con un margine di profitto basso, i venditori possono essere più avversi al rischio e, di conseguenza, percepire una maggiore variabilità della domanda. Al fine di verificare gli effetti del framing e del margine sulla stima della variabilità della domanda, le figure riportate di seguito mettono in evidenza la media della deviazione standard della variabile purchase nelle condizioni di basso e alto margine negli scenari di framing costo e profitto. La deviazione standard come misura statistica della dispersione o variabilità di un insieme di dati rispetto alla loro media può essere utilizzata per determinare il livello di rischio associato alla gestione dell'inventario nel problema del newsvendor. Ad esempio, se la deviazione standard è elevata, ciò indica una maggiore variabilità della domanda e, di conseguenza, un rischio più elevato di eccedenze o carenze di inventario. Invece, se la deviazione standard è bassa, si può presupporre una maggiore stabilità nella domanda e un rischio ridotto di eccedenze o carenze di inventario.

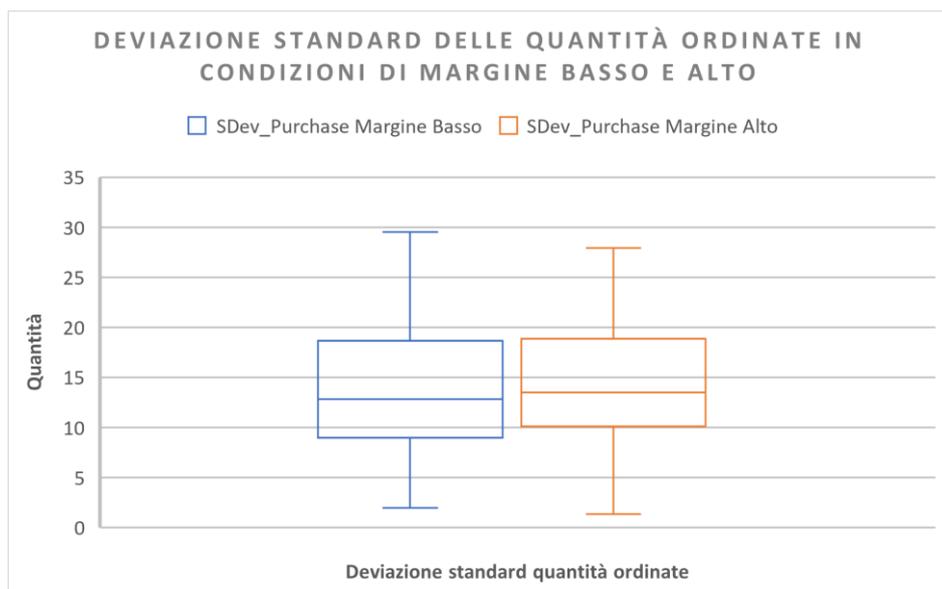


Figura 20: Deviazione standard delle quantità ordinate in condizioni di margine basso e alto

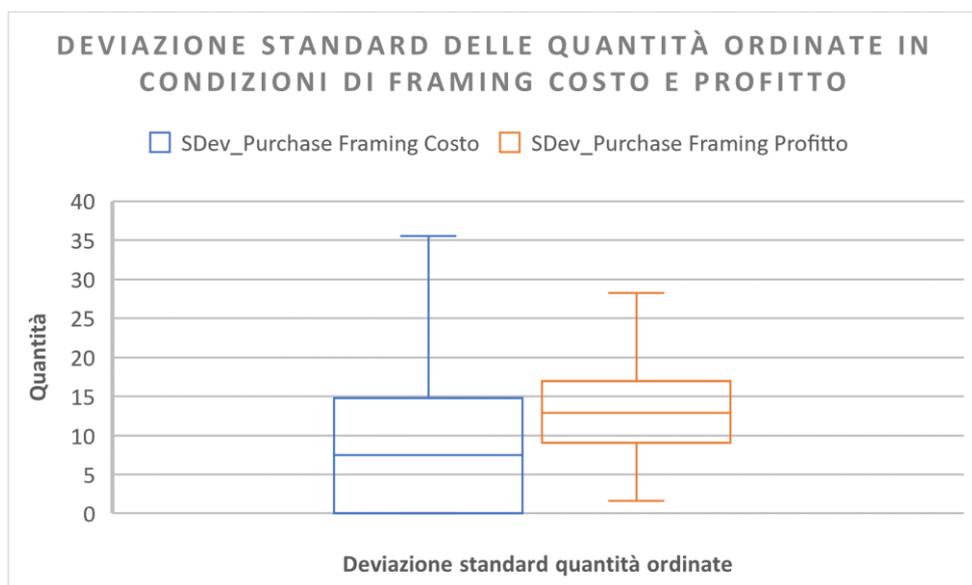


Figura 21: Deviazione standard delle quantità ordinate in condizioni di framing costo e profitto

Le figure 20,21 mettono il confronto tra la deviazione standard delle quantità ordinate nelle due condizioni di margine e framing. In particolare, si evidenzia che, soprattutto nel confronto tra i due scenari di framing, la variabilità risulta superiore nel caso di framing profitto rispetto allo scenario di framing costo. Si riportano di seguito i valori medi ed i risultati degli effetti tra i soggetti.

Tabella 9: Media della deviazione standard delle quantità ordinate per scenario framing-margine

Statistiche descrittive

Variabile dipendente: SDev_Purchase

Framing	Margin	Medio	Deviazione std.	N
Costo	Low	9,7221987662	10,050206887	3639
	High	9,7736712076	9,3980431580	3328
	Totale	9,7467861474	9,7434663867	6967
Profitto	Low	7,2324620852	7,8783705618	3700
	High	8,3662141352	9,5269299705	3960
	Totale	7,8185793330	8,7871288529	7660
Totale	Low	8,4669833800	9,1057419666	7339
	High	9,0089168159	9,4935698672	7288
	Totale	8,7370053175	9,3046299269	14627

Tabella 10: Effetto del framing e margine sulla deviazione standard delle quantità ordinate

Test di effetti tra soggetti

Variabile dipendente: SDev_Purchase

Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	16028,509 ^a	3	5342,836	62,491	<,001
Intercetta	1121621,802	1	1121621,802	13118,724	<,001
Framing	13831,560	1	13831,560	161,777	<,001
Margin	1279,288	1	1279,288	14,963	<,001
Framing * Margin	1066,709	1	1066,709	12,476	<,001
Errore	1250234,086	14623	85,498		
Totale	2382818,472	14627			
Totale corretto	1266262,595	14626			

a. R-quadrato = ,013 (R-quadrato adattato = ,012)

I dati riportati nella Tabella 9 mettono in evidenza che la media deviazione standard della quantità ordinata risulta maggiore nella condizione di framing costo rispetto allo scenario di framing profitto, in accordo con l'ipotesi secondo cui, se la variabilità della domanda viene presentata con framing negativo, come il rischio di vendite mancate o scorte invendute, i venditori potrebbero percepire una maggiore variabilità. Inoltre, la media della deviazione standard risulta maggiore nella condizione di alto margine rispetto allo scenario di margine basso, corrispondente l'ipotesi per cui in condizioni di margine di profitto alto, i venditori potrebbero

essere più disposti a sopportare il rischio associato alla variabilità della domanda, poiché i potenziali guadagni sono più elevati. In questa situazione, potrebbero percepire una variabilità della domanda minore rispetto a quando il margine di profitto è basso. Dai risultati mostrati in tabella y risulta che gli effetti del margine e del framing risultano significativi a livello del 95% con $p\text{-value} < 0,001$.

Alla luce delle analisi sulle previsioni e scelte d'ordine dei partecipanti nelle diverse combinazioni di framing e margine, si verifica nuovamente la presenza dell'effetto pull-to-center. Infatti, il livello di quantità ordinate dai partecipanti si colloca al di sopra (di sotto) della domanda nella condizione di margine alto (basso) ma contemporaneamente al di sotto (sopra) della quantità che massimizza il profitto, in entrambe le condizioni di framing. Nonostante emerga che nella condizione di framing costo i partecipanti ordinino in media quantità di prodotto più elevate, si conclude che l'influenza del framing risulti debole e limitata sulle decisioni dei newsvendor. Le stesse considerazioni risultano valide anche per i livelli di previsione della domanda. Infatti, anche in questo caso, l'effetto del framing risulta essere limitato in quanto i livelli di previsione della domanda si posizionano al centro tra la domanda e il livello di quantità ottima in entrambe le condizioni di framing costo e profitto.

In relazione al livello di scorte di sicurezza, si evidenzia l'effetto significativo del margine di profitto. In particolare, in condizioni di margine di profitto basso, i newsvendor risultano più prudenti nell'ordinare quantità in eccedenza mentre, in condizioni di margine di profitto alto i venditori, risultano più disposti a investire in scorte di sicurezza. Anche in questo caso l'effetto del framing risulta debole, seppur significativo, evidenziando la tendenza a detenere maggiori scorte di sicurezza nella condizione di framing costo.

Infine, dall'analisi della deviazione standard delle quantità ordinate e dal confronto tra i due scenari di framing emerge che la stima della variabilità risulta superiore nel caso di framing profitto rispetto allo scenario di framing costo.

EFFETTI DELL'OVERCONFIDENCE

Come dettagliato nei precedenti paragrafi, l'overconfidence si verifica quando i decisori sovrastimano le proprie abilità, competenze o la precisione delle loro previsioni, tendendo ad essere più sicuri delle proprie capacità di quanto oggettivamente. In questo contesto, l'overconfidence rappresenta un tratto individuale rilevante che può influenzare la capacità di affrontare il problema del newsvendor. In questa sezione, si parte nel verificare il livello di overconfidence dei partecipanti a partire dai risultati dei questionari compilati dai decisori al termine del task. Successivamente, si passa ad analizzare la relazione tra il livello di overconfidence dei partecipanti e le condizioni di margine e framing nelle quali i decisori operano. Infine, si verificano le influenze dell'overconfidence sulle previsioni della domanda e decisioni d'ordine dei newsvendor. L'ipotesi di partenza è che il venditore, essendo eccessivamente fiducioso nella propria capacità di prevedere la domanda futura, potrebbe non tener conto delle incertezze o delle limitazioni dei dati disponibili, portando a decisioni di acquisto basate su previsioni ottimistiche.

Le figure di seguito riportano la numerosità campionaria per ciascun quartile.

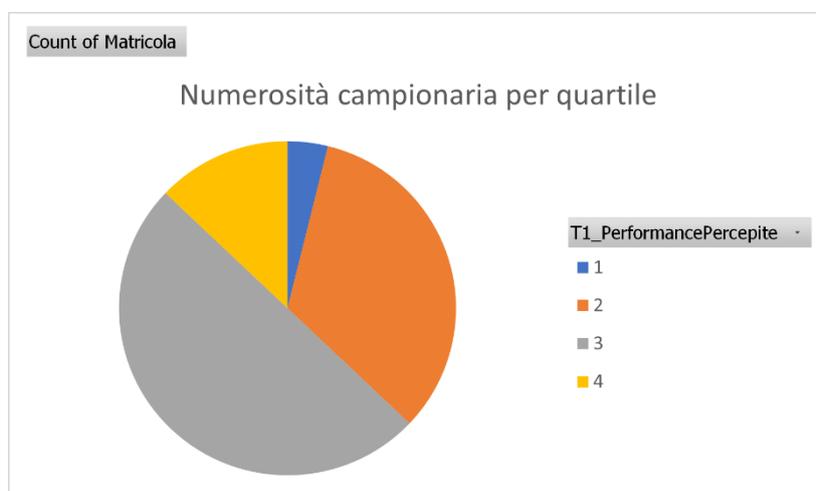


Figura 22: Numerosità campionaria delle performance percepite dai partecipanti

Dalla Figura 22 si nota che, il 63% dei partecipanti reputa la propria performance non eccellente (quartile 3 e 4) mentre soltanto il restante 37% reputa buona la propria performance (quartili 1 e 2). Si noti che solo il 4% dei partecipanti crede di essersi posizionato nel primo quartile. Al fine di valutare se un partecipante risulta

affetto da overconfidence, è necessario rapportare la stima fornita sulla propria performance e il risultato reale ottenuto.

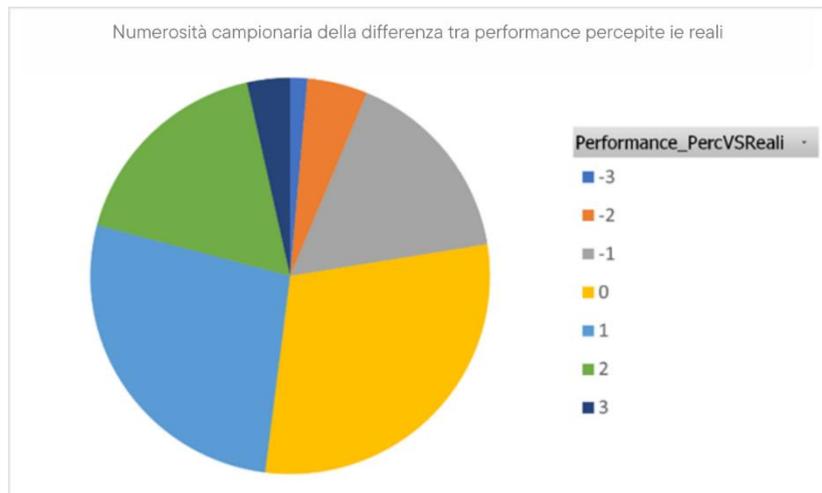


Figura 23: Performance Percepita vs performance reali

La figura 23 rappresenta la percentuale di partecipanti che hanno sottostimato o sovrastimato le proprie performance. La variabile `performance_PercVSReal` rappresenta la differenza tra il valore di Performance percepita dal partecipante per sessione e la performance realmente registrata. Da questi dati si evince che solo il 22% dei partecipanti ha sovrastimato la propria performance e che quindi risulta affetto da overconfidence.

CORRELAZIONE TRA OVERCONFIDENCE E CONDIZIONI DI FRAMING E MARGINE

Prima di analizzare gli effetti dell'overconfidence sulle scelte di ordinazione dei partecipanti all'esperimento, si valutano gli effetti delle condizioni di framing e margine e, se queste, hanno degli impatti sulle performance percepite dai partecipanti. A tal fine, le figure riportate di seguito mostrano l'andamento del livello di performance percepite per i 4 scenari di gioco: framing costo – margine basso, framing costo – margine alto, framing profitto – margine basso, framing profitto – margine alto.

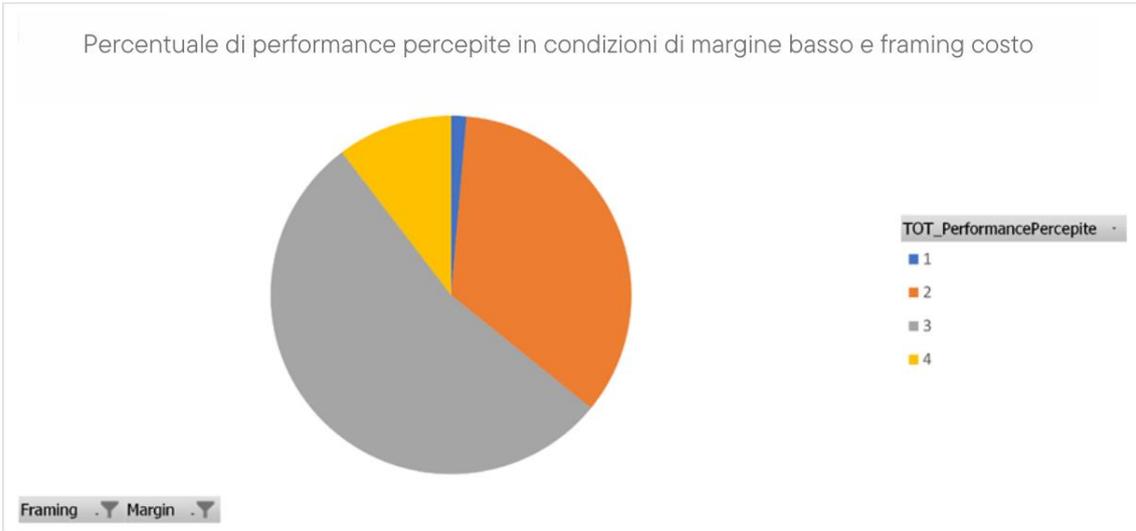


Figura 24: Performance Percepita in condizioni di Margine Basso e Framing Costo

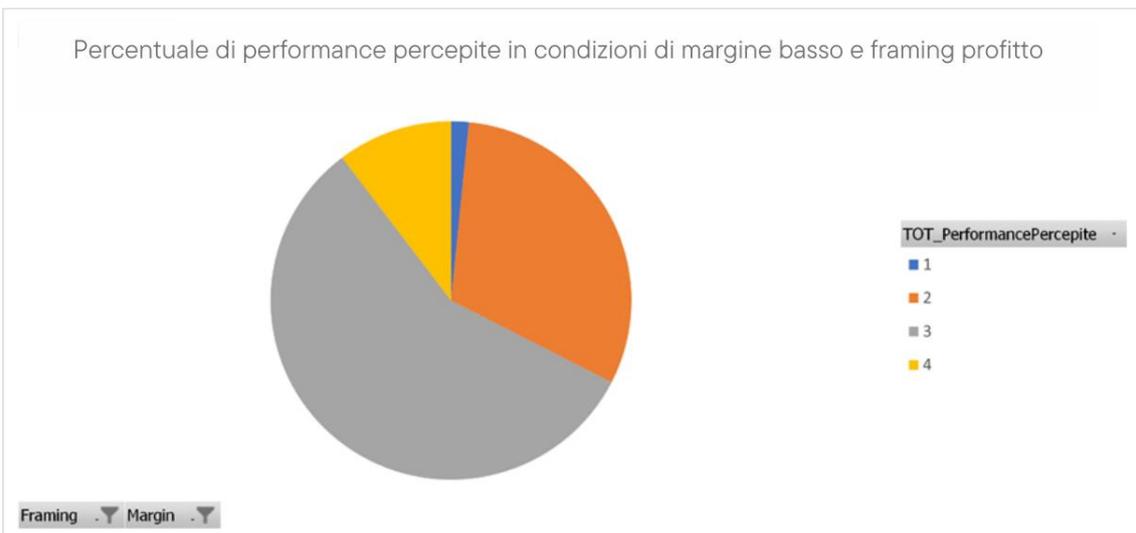


Figura 25: Performance Percepita in condizioni di Margine Basso e Framing Profitto

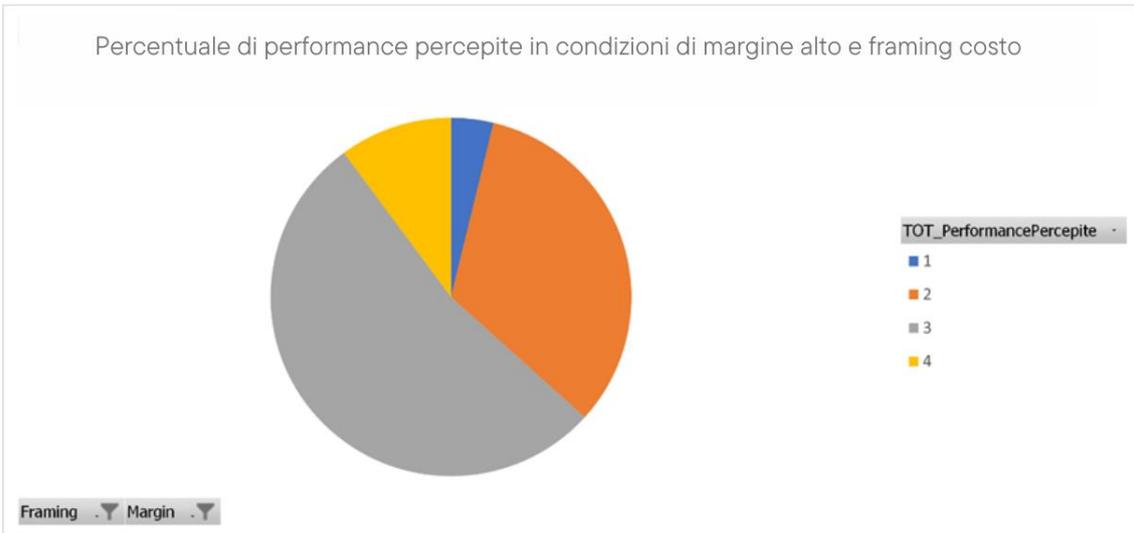


Figura 26: Performance Percepite in condizioni di Margine Alto e Framing Costo

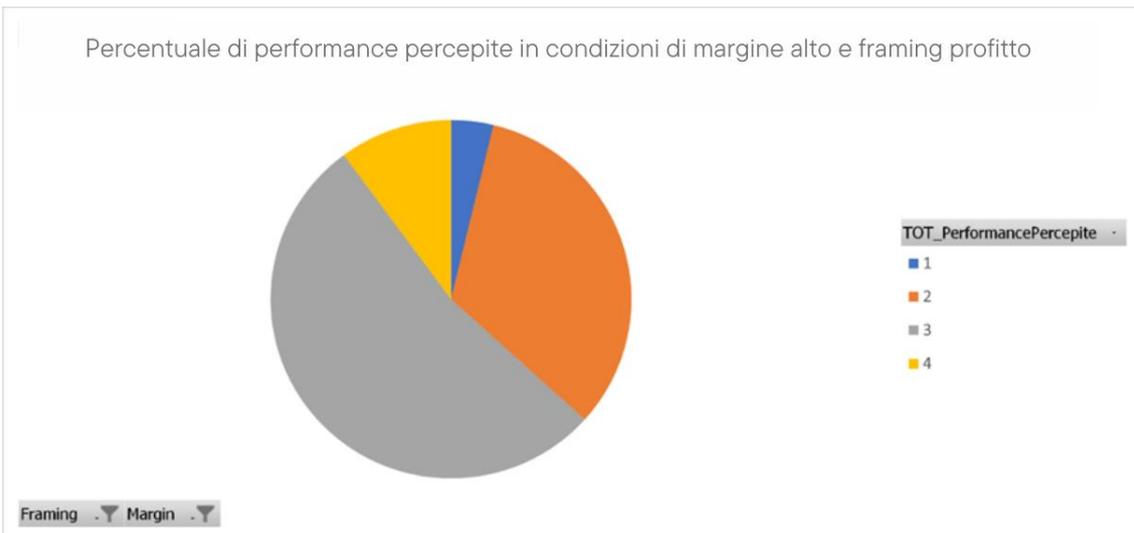


Figura 27: Performance Percepite in condizioni di Margine Alto e Framing Profitto

Le Figure 24,25,26,27 non mostrano differenze significative sulla percezione delle performance da parte dei partecipanti nei quattro scenari, se non una lieve tendenza a fornire stime di performance più alte nel caso di framing profitto (il numero di partecipanti che ha dichiarato di essersi posizionato nel primo quartile è maggiore).

Tabella 11: Media delle performance percepite per scenario framing e margine

Statistiche descrittive

Variabile dipendente: PerformancePercepita

Scenario	Medio	Deviazione std.	N
	3,17	,753	6
Costo-Low	2,77	,734	173
Costo-High	2,75	,711	158
Profitto-Low	2,71	,776	174
Profitto-High	2,66	,712	193
Totale	2,72	,734	704

Tabella 12: Effetto del framing e margine sulla variabile performance percepite

Test di effetti tra soggetti

Variabile dipendente: PerformancePercepita

Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	1,356 ^a	3	,452	,840	,472
Intercetta	5144,737	1	5144,737	9556,703	<,001
Framing	1,070	1	1,070	1,988	,159
Margine	,181	1	,181	,335	,563
Framing * Margine	,048	1	,048	,089	,765
Errore	373,607	694	,538		
Totale	5536,000	698			
Totale corretto	374,963	697			

a. R-quadrato = ,004 (R-quadrato adattato = -,001)

Dall'analisi degli effetti tra i soggetti non emerge un effetto significativo del framing e del margine sulle performance percepite dai partecipanti. Per cui si può concludere, a valle di queste considerazioni, che il livello di performance percepite, e quindi il livello di overconfidence del decisore, non risulta condizionato dalle condizioni di framing e margine nelle quali ha effettuato le proprie scelte e previsioni.

EFFETTI SULLA STIMA DELLA DOMANDA, SCORTE DI SICUREZZA E VARIABILITA' DELLA DOMANDA

Il bias dell'overconfidence rappresenta la tendenza a riporre un'eccessiva fiducia nelle proprie scelte e capacità decisionali. Come tale, applicato al contesto del newsvendor, può indurre i decisori ad una stima errata della domanda, a seconda delle circostanze specifiche nelle quali in decisore effettua le proprie previsioni. Inoltre, l'overconfidence potrebbe indurre i newsvendor a sottostimare la variabilità della domanda, minimizzando l'incertezza del contesto operativo e a detenere scorte di sicurezza insufficienti fiduciosi delle proprie capacità di previsione. A tal fine, si misurano gli effetti dell'overconfidence sulle seguenti variabili:

- Sovrastima o sottostima della domanda;
- Scorte di sicurezza insufficienti;
- Sottostima della variabilità della domanda.

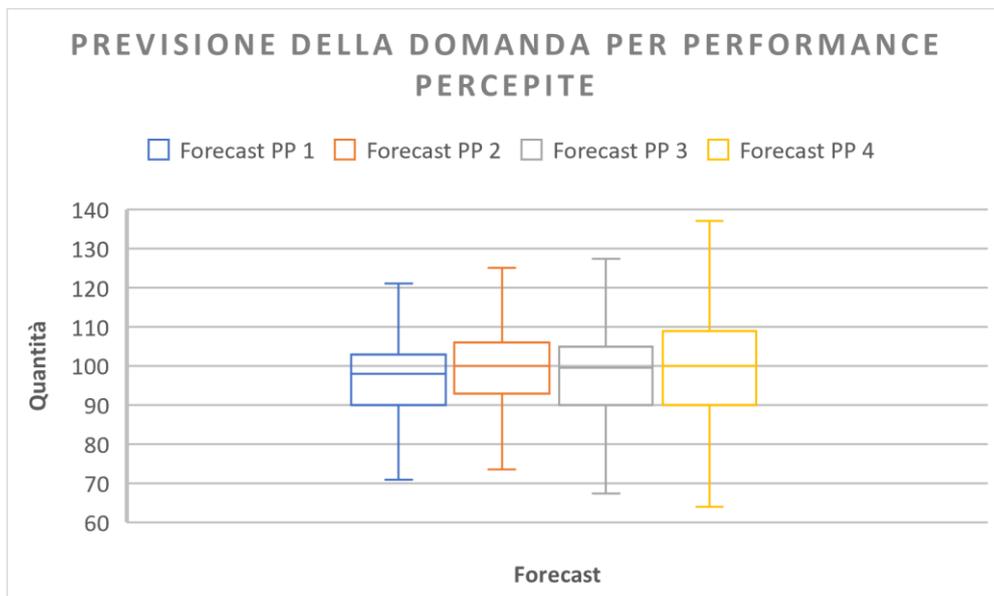


Figura 28: Tabella 13: Previsione della domanda per livello di performance percepita

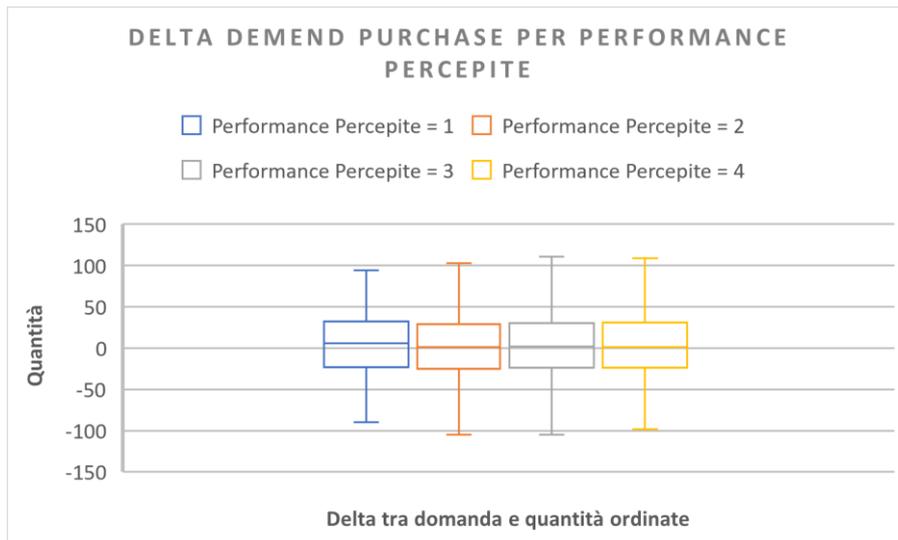


Figura 29: Delta tra domanda e quantità acquistate per livello di performance percepita

Dalle Figure 28, 29 si notano due principali aspetti: in entrambe le misurazioni di forecast e differenza tra domanda e quantità acquistate, la linea mediana del box che fa riferimento alla popolazione di partecipanti con livello di performance percepita pari ad uno, risulta asimmetrica rispetto alle altre rappresentazioni. In particolare, nella Figura 28 che rappresenta la distribuzione della variabile Forecast, la linea mediana del box rappresentante le performance percepite pari ad uno risulta più bassa degli altri indicando una tendenza centrale inferiore rispetto alle altre condizioni di performance percepite. Inoltre, la lunghezza dei whiskers risulta più piccola nei primi due box che rappresentano alti livelli di performance percepite rispetto ai restanti due box, indicando minore dispersione dei dati rispetto al range interquartile. Le stesse considerazioni valgono anche per la variabile che rappresenta la differenza tra la domanda e le quantità acquistate. In particolare, la Figura 29 mette in evidenza che nel caso di performance percepite pari ad uno, la linea mediana risulta spostata verso l'alto rispetto agli altri casi, indicando un discostamento maggiore degli ordini dei partecipanti rispetto alla domanda effettiva.

La figura di seguito riporta la distribuzione della variabile stock di sicurezza, che rappresenta la quantità di merce prevista per affrontare eventuali imprevisti o fluttuazioni nella domanda.

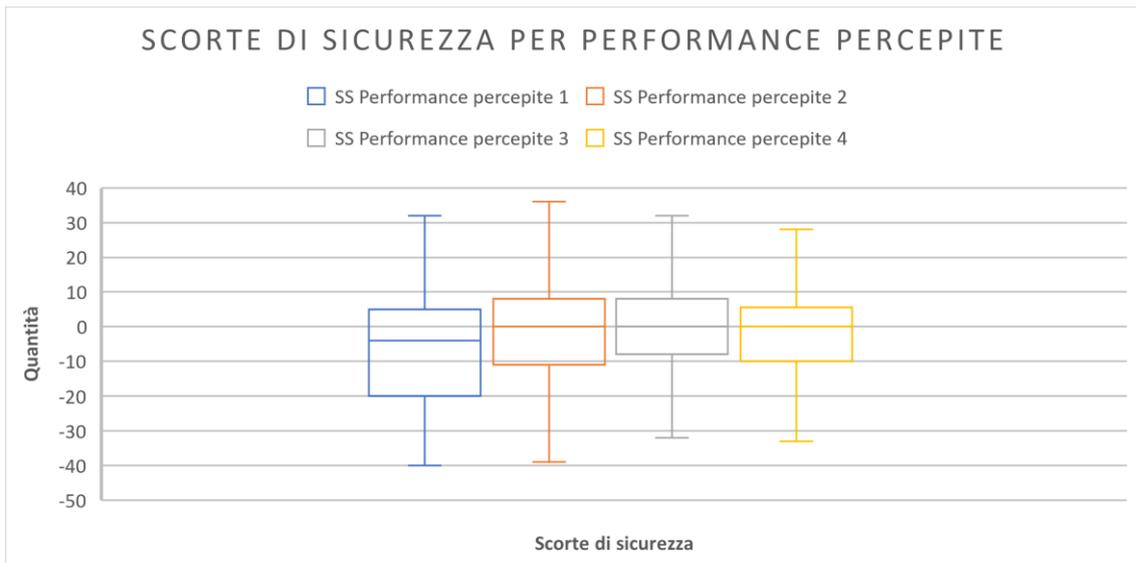


Figura 30: Stock di sicurezza per livello di performance percepita

La Figura 30 evidenzia una linea mediana per la condizione di performance percepite pari ad uno inferiore rispetto alle altre, indicando una tendenza centrale dello stock di sicurezza negativa ed inferiore rispetto agli altri livelli di performance percepite. L'effetto dell'overconfidence è stato verificato tramite analisi ANOVA sulle variabili Forecast, Delta Demand Purchase e Stock di Sicurezza.

Tabella 13: Media della variabile Forecast per performance percepite

Statistiche descrittive

Variabile dipendente: Forecast

TOT_PerformancePercepit e	Medio	Deviazione std.	N
PrimoQuartile	97,310000000	16,563507311	400
SecondoQuartile	99,798668646	14,405744847	3660
TerzoQuartile	98,456973266	15,757041096	9420
QuartoQuartile	100,02065517	17,356406860	1160
Totale	98,884957337	15,602751353	14640

Tabella 14: Effetto della performance percepita sulla variabile Forecast

Test di effetti tra soggetti

Variabile dipendente: Forecast

Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	42059,279 ^a	19	2213,646	9,213	<,001
Intercetta	43898216,006	1	43898216,006	182693,770	<,001
TOT_PerformancePercepit e	8548,183	4	2137,046	8,894	<,001
Framing	21,498	1	21,498	,089	,765
Margin	2349,302	1	2349,302	9,777	,002
TOT_PerformancePercepit e * Framing	8983,253	4	2245,813	9,347	<,001
TOT_PerformancePercepit e * Margin	7540,566	4	1885,141	7,846	<,001
Framing * Margin	398,878	1	398,878	1,660	,198
TOT_PerformancePercepit e * Framing * Margin	168,118	4	42,029	,175	,951
Errore	3509814,494	14607	240,283		
Totale	146578807,08	14627			
Totale corretto	3551873,773	14626			

a. R-quadrato = ,012 (R-quadrato adattato = ,011)

La Tabella 13 mostra che il livello medio della previsione nel caso di primo quartile di performance percepite risulta inferiore rispetto agli altri quartili e inferiore rispetto alla media della domanda. L'effetto delle performance percepite risulta significativo a livello del 95% con p-value < 0,001 (Tabella 14). Inoltre, è necessario sottolineare che l'effetto d'interazione tra le variabili indipendenti performance percepite, margine e framing risulta significativo, suggerendo che l'effetto della variabile performance percepite sulla variabile dipendente Forecast possa variare a seconda dei diversi livelli o condizioni delle variabili margine e framing.

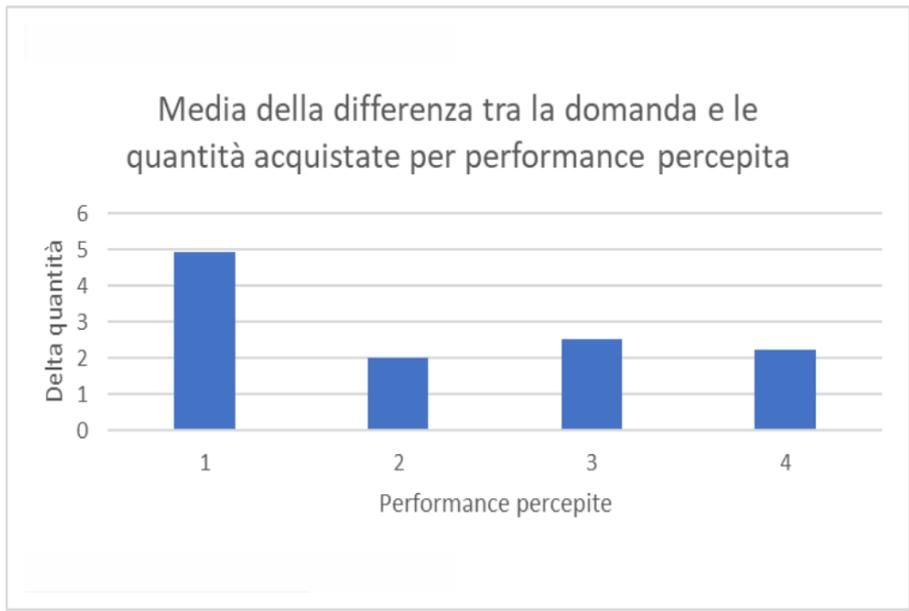


Figura 31: Media della differenza tra domanda e quantità ordinate per performance percepita

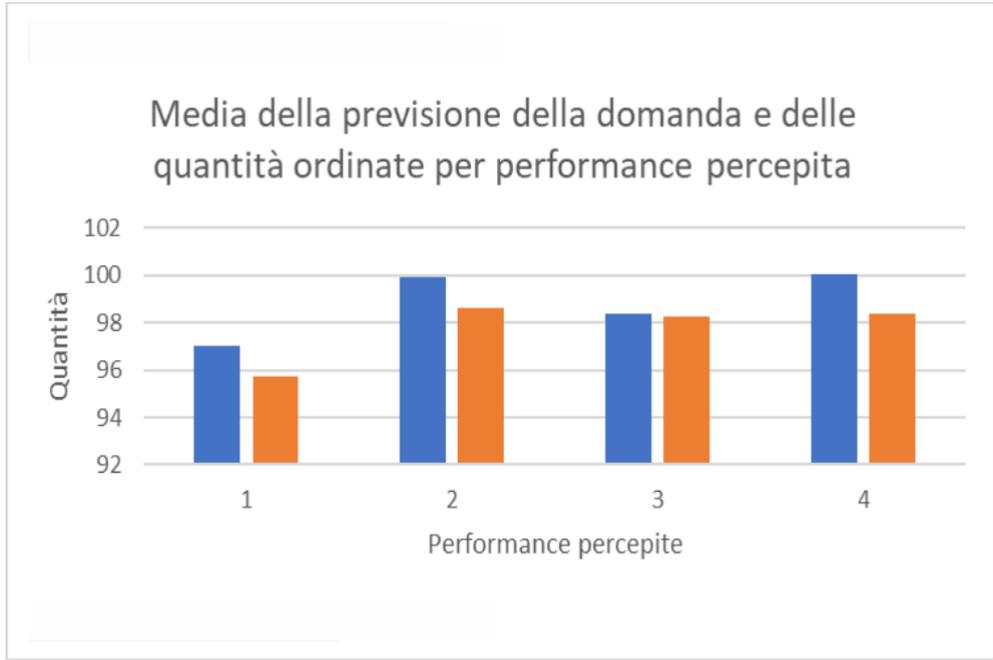


Figura 32: Media della previsione della domanda e delle quantità ordinate per performance percepita

Tabella 15: Effetto della performance percepita sulla differenza tra domanda e quantità acquistata e stock di sicurezza

Test di effetti tra soggetti						
Origine	Variabile dipendente	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	Delta_Demand_Purchase	1347979,074 ^a	15	89865,272	65,957	<,001
	SS	1087163,599 ^b	15	72477,573	288,714	<,001
Intercetta	Delta_Demand_Purchase	50608,141	1	50608,141	37,144	<,001
	SS	11359,068	1	11359,068	45,249	<,001
TOT_PerformancePercepita	Delta_Demand_Purchase	10006,663	3	3335,554	2,448	,062
	SS	8837,055	3	2945,685	11,734	<,001
Framing	Delta_Demand_Purchase	27243,850	1	27243,850	19,996	<,001
	SS	35363,873	1	35363,873	140,872	<,001
Margin	Delta_Demand_Purchase	298979,326	1	298979,326	219,437	<,001
	SS	243591,455	1	243591,455	970,346	<,001
TOT_PerformancePercepita * Framing	Delta_Demand_Purchase	1700,915	3	566,972	,416	,741
	SS	9067,914	3	3022,638	12,041	<,001
TOT_PerformancePercepita * Margin	Delta_Demand_Purchase	15896,936	3	5298,979	3,889	,009
	SS	8224,369	3	2741,456	10,921	<,001
Framing * Margin	Delta_Demand_Purchase	1427,648	1	1427,648	1,048	,306
	SS	848,670	1	848,670	3,381	,066
TOT_PerformancePercepita * Framing * Margin	Delta_Demand_Purchase	11310,692	3	3770,231	2,767	,040
	SS	11325,082	3	3775,027	15,038	<,001
Errore	Delta_Demand_Purchase	19924989,221	14624	1362,486		
	SS	3671144,937	14624	251,036		
Totale	Delta_Demand_Purchase	21391931,290	14640			
	SS	4772700,546	14640			
Totale corretto	Delta_Demand_Purchase	21272968,295	14639			
	SS	4758308,536	14639			

a. R-quadrato = ,063 (R-quadrato adattato = ,062)

b. R-quadrato = ,228 (R-quadrato adattato = ,228)

Dalle Figure 15,16 si evince che nella condizione di performance percepite pari ad uno, la differenza tra la domanda e le quantità acquistate risulta in media superiore rispetto agli altri cluster di partecipanti, mentre in media il livello di stock di sicurezza risulta inferiore. Dal test degli effetti tra i soggetti, si riscontra un effetto non significativo della performance percepita per la variabile dipendente Delta_demand_purchase (p-value = 0,062) ed un effetto statisticamente significativo sulla variabile dipendente stock di sicurezza (p-value < 0,001). Anche in questo caso, l'effetto di interazione tra le variabili dipendenti performance percepite, framing e margine risulta significativo (p-value < 0,001) suggerendo che l'effetto delle performance possa essere influenzato dalla presenza o dalle combinazioni delle altre variabili coinvolte. Questi risultati avvalorano l'ipotesi secondo cui, newsvendor overconfident detengono minori scorte di sicurezza, certi delle loro previsioni o a causa di una tendenza a ignorare o minimizzare l'incertezza presente nel contesto operativo.

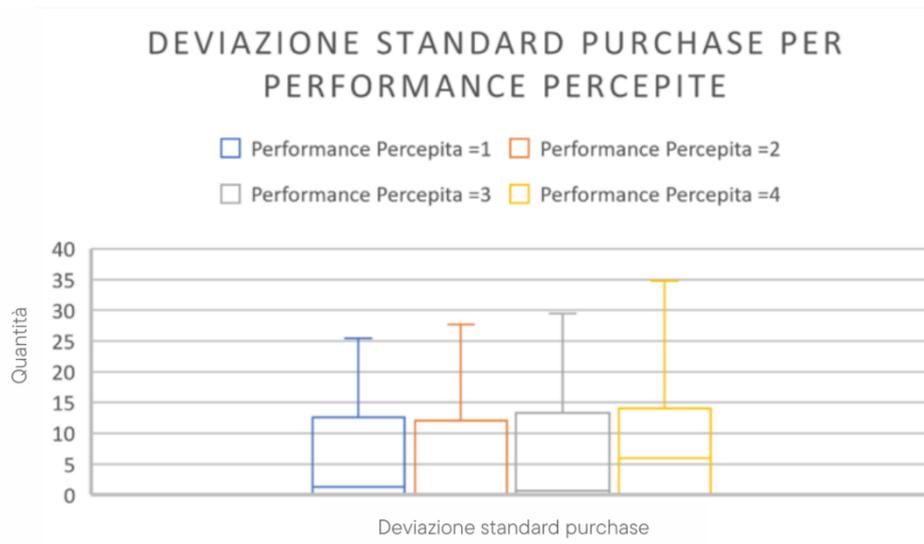


Figura 33: Deviazione standard delle quantità acquistate per livello di performance percepita

La Figura 31 mette in evidenza due principali aspetti: la linea mediana del box blu, corrispondente al cluster di partecipanti con performance percepite pari ad uno, risulta prossima allo zero rispetto alla mediana della deviazione standard dei partecipanti non overconfident che risulta positiva e superiore a cinque. Inoltre, la lunghezza del whiskers del primo box risulta più piccola rispetto agli altri livelli di performance percepite, suggerendo indicando minore dispersione dei dati rispetto al range interquartile.

Tabella 16: Media della deviazione standard delle quantità ordinate per performance percepite

Statistiche descrittive

Variabile dipendente: SDev_Purchase

TOT_PerformancePercepite	Medio	Deviazione std.	N
1	6,2725750204	7,9956004578	400
2	6,4619780238	7,4869401068	3660
3	7,4514736558	8,8072489074	6267
4	8,6371059129	10,351415494	1160

Tabella 17: Effetto della performance percepita sulla deviazione standard delle quantità ordinate

Test di effetti tra soggetti

Variabile dipendente: SDev_Purchase

Origine	Somma dei quadrati di tipo III	df	Media quadratica	F	Sig.
Modello corretto	159005,880 ^a	19	8368,731	110,401	<,001
Intercetta	372618,236	1	372618,236	4915,603	<,001
TOT_PerformancePercepite	127683,612	4	31920,903	421,103	<,001
Framing	13255,217	1	13255,217	174,864	<,001
Margin	307,828	1	307,828	4,061	,044
TOT_PerformancePercepite * Framing	11191,430	4	2797,857	36,910	<,001
TOT_PerformancePercepite * Margin	568,606	4	142,152	1,875	,112
Framing * Margin	577,463	1	577,463	7,618	,006
TOT_PerformancePercepite * Framing * Margin	1089,002	4	272,250	3,592	,006
Errore	1107256,716	14607	75,803		
Totale	2382818,472	14627			
Totale corretto	1266262,595	14626			

a. R-quadrato = ,126 (R-quadrato adattato = ,124)

I risultati riportati nelle Tabelle 18,19 sostengono la tesi secondo cui newsvendor overconfident tendono ad ignorare o sottostimare la variabilità della domanda. Infatti, in media la deviazione standard delle quantità ordinate dai partecipanti più confidenti delle proprie performance risulta inferiore rispetto alla media di coloro che risultano meno sicure delle proprie previsioni. Inoltre, l'effetto delle performance percepite risulta statisticamente significativo al livello del 95% con $p\text{-value} < 0,001$. Anche in questo caso risulta necessario sottolineare l'effetto significativo di interazione tra le variabili dipendenti, suggerendo che l'effetto delle

performance percepite possa essere influenzato dalla presenza o dalle combinazioni con le condizioni di framing e margine.

Alla luce delle analisi effettuate, è possibile formulare alcune importanti considerazioni riguardo il ruolo dell'overconfidence nelle previsioni e scelte d'ordine dei newsvendor. In prima analisi, emerge chiaramente che il livello di overconfidence dei partecipanti all'esperimento non è correlato alle condizioni di framing e margine nelle quali operano i decisori. Dall'analisi degli effetti dell'overconfidence risulta che coloro che credono di aver performato meglio, in realtà si discostano maggiormente dalla domanda in termini di quantità ordinate. Inoltre, il livello di quantità previste risulta inferiore a quello degli altri partecipanti, discostandosi maggiormente dal livello di previsione razionale che, analizzando i dati forniti, prevederebbe, in media, 100 unità. Infine, l'overconfidence risulta essere un fattore determinante nel decidere il livello di scorte di sicurezza e nella stima della variabilità della domanda. Infatti, dai dati emerge che i decisori overconfident detengono minori scorte di sicurezza e tendono a sottostimare la variabilità della domanda, in accordo con le ipotesi precedentemente formulate.

CONCLUSIONI

A partire dai primi anni duemila, numerose ricerche in ambito economico comportamentale hanno rivolto il loro interesse verso lo studio del ruolo dei bias cognitivi nelle attività di ottimizzazione delle scorte. I risultati di queste ricerche affermano che i newsvendor sono affetti da bias decisionali come l'ancoraggio e l'overconfidence e che questo tipo "pregiudizi" porti i decisori ad effettuare previsioni e scelte d'ordine subottimali. Con particolare attenzione rivolta al tema dell'overconfidence bias, la letteratura risulta limitata alla definizione di modelli matematici che ne spiegano gli esiti, tralasciando l'analisi dell'effetto di fattori quali margine di profitto e framing sui livelli di overconfidence dei decisori. L'obiettivo di questa ricerca è quello di indagare quali fattori risultano efficaci nella manipolazione delle scelte ed in particolare come influenzino i livelli di overconfidence dei newsvendor. La ricerca si è basata inizialmente sull'analisi della letteratura con l'obiettivo di comprendere il concetto di bias e come questi fenomeni cognitivi influenzano le scelte dei newsvendor. In secondo luogo, lo studio è stato integrato con una revisione dei principali fattori di influenza sulle scelte di approvvigionamento dei newsvendor. I primi autori a studiare il tema del bias decisionale nell'ambito dell'ottimizzazione dell'approvvigionamento sono stati Schweitzer & Cachon, che in uno studio degli anni 2000, esaminano il ruolo del margine di profitto sulle scelte d'ordine dei partecipanti ad un esperimento controllato al fine di indagarne gli effetti sulle loro scelte e previsioni. Gli autori concludono che in entrambe le condizioni di margine, le decisioni d'ordine dei partecipanti sono affette dall'effetto di attrazione verso il centro, posizionandosi in media tra la domanda e la quantità ottima che massimizza il profitto. Più nello specifico, i newsvendor che operano in condizioni di margine alto ordinano quantità superiori alla domanda ma al di sotto della quantità ottima e viceversa nella condizione di margine basso. Lo studio di Schweitzer & Cachon (2000) si pone come punto di partenza per numerosi altri studi che si propongono di approfondire il tema indagando quali fattori possano essere manipolati per influenzare le performance dei newsvendor. La letteratura sostiene che fornire chiare informazioni sulla domanda e feedback sulle prestazioni precedenti può aiutare i newsvendor nelle loro scelte future. Successivamente si è passati all'analisi di studi incentrati sul ruolo dell'overconfidence bias e sugli effetti di tale distorsione sulle previsioni dei newsvendor. Dallo studio della letteratura emerge che l'overconfidence può portare a decisioni sub-ottimali e perdite economiche per i venditori di giornali. Nello specifico, newsvendor overconfident tendono a sovrastimare o sottostimare la domanda a seconda delle circostanze specifiche nelle quali il decisore effettua le proprie previsioni. Inoltre, sicuri delle proprie capacità di previsione, i decisori

overconfident tendono a detenere livelli di scorte di sicurezza insufficienti e a sottostimare la variabilità della domanda. A seguito delle informazioni raccolte attraverso l'analisi degli articoli scientifici, lo studio passa a verificare gli effetti del framing e del margine sulle previsioni e scelte d'ordine dei partecipanti ad un esperimento controllato (Colombo et al., 2020), per poi passare all'analisi degli effetti dell'overconfidence. I dati raccolti durante l'esperimento confermano i risultati della letteratura: i partecipanti all'esperimento tendono a posizionarsi nella media, tra la domanda e la quantità ottima sia in termini di quantità acquistate che di previsione della domanda. In particolare, è evidente la tendenza ad ordinare quantità al di sotto della domanda e al di sopra della quantità ottima nella condizione di basso margine e viceversa nella condizione di margine alto. Inoltre, dall'analisi dei dati emerge la tendenza dei partecipanti ad ordinare quantità maggiori nella condizione di framing negativo. Attraverso l'analisi della varianza si dimostra l'effetto significativo delle variabili framing e margine sulle previsioni e scelte di approvvigionamento dei partecipanti. In secondo luogo, l'analisi si concentra sul verificare l'effetto dell'overconfidence. A tal proposito, al fine di verificare il livello di overconfidence dei partecipanti, nel corso dell'esperimento è stato richiesto loro di valutare le proprie performance in una scala da 1 a 4 come posizionamento all'interno di un quartile. Da una prima analisi campionaria, emerge che solo il 22% dei partecipanti ha sovrastimato la propria performance. Inoltre, non emerge un effetto significativo delle condizioni di margine e framing sui livelli di overconfidence dei partecipanti. In ultima analisi, il presente lavoro passa ad analizzare gli effetti dell'overconfidence. In accordo con i risultati presenti in letteratura, dall'analisi dei dati emerge che i partecipanti overconfident tendono a sottostimare i livelli di domanda oltre che a sottostimarne la variabilità e a detenere scorte di sicurezza insufficienti. Attraverso l'analisi della varianza si dimostra l'effetto significativo dell'overconfidence sulle variabili che rappresentano le previsioni dei partecipanti, le scorte di sicurezza e la deviazione standard delle quantità ordinate. Si conclude pertanto che l'overconfidence ha effetti significativi sulle previsioni e decisioni d'ordine dei newsvendor ma che il livello di overconfidence non dipende dalle specifiche condizioni di framing e margine in cui i decisori effettuano le proprie previsioni.

LIMITI E SVILUPPI FUTURI

Data la natura ampia dello studio, il presente lavoro di tesi si pone come base per ulteriori ricerche nell'ambito dello studio comportamentale del newsvendor e, come tale, presenta dei limiti che rappresentano interessanti spunti per futuri

approfondimenti. In primo luogo, va considerato che lo studio è stato condotto su un gruppo di partecipanti selezionati in modo specifico per l'esperimento controllato. Questo campione potrebbe non essere del tutto rappresentativo dell'intera popolazione e potrebbero esserci variazioni significative di comportamento tra diverse categorie di individui, come professionisti esperti o consumatori. Pertanto, sarebbe interessante estendere la ricerca coinvolgendo un campione più diversificato per ottenere una visione più completa e generalizzabile dei fenomeni studiati. Inoltre, sebbene siano state adottate misure affidabili per rilevare l'overconfidence dei partecipanti, sarebbe interessante effettuare ulteriori indagini attraverso strumenti diversificati per valutare in modo più accurato il grado di overconfidence e la sua influenza sulle decisioni dei partecipanti. Infine, a seguito dei risultati secondo cui di fattori quali il margine di profitto e il framing non sembrano influenzare il livello di overconfidence dei newsvendor, potrebbe risultare interessante l'introduzione del feedback sulle performance come variabile di studio, consentendo una comprensione più approfondita di come le informazioni sulla prestazione passata influenzino il grado di overconfidence di un individuo nel tempo. In conclusione, esplorare il legame tra feedback sulle performance e overconfidence potrebbe offrire un'ulteriore comprensione delle dinamiche decisionali e dei meccanismi cognitivi coinvolti, contribuendo ad una migliore valutazione dell'influenza del feedback e del suo impatto sulle decisioni e sulle previsioni nel contesto dell'overconfidence bias del newsvendor.

BIBLIOGRAFIA

Benzion, U., Cohen, Y., Peled, R., & Shavit, T. (2008). Decision-making and the newsvendor problem: an experimental study. *Journal of the Operational Research Society*, 59(9), 1281-1287.

Benzion, U., Cohen, Y., & Shavit, T. (2010). The newsvendor problem with unknown distribution. *Journal of the Operational Research Society*, 61(6), 1022-1031.

Bolton, G. E., & Katok, E. (2005). Learning-by-doing in the newsvendor problem. Discussion paper, Penn State University.

Bolton, G. E., & Katok, E. (2008). Learning by doing in the newsvendor problem: A laboratory investigation of the role of experience and feedback. *Manufacturing & Service Operations Management*, 10(3), 519-538.

Bostian, A. A., Holt, C. A., & Smith, A. M. (2008). Newsvendor "pull-to-center" effect: Adaptive learning in a laboratory experiment. *Manufacturing & Service Operations Management*, 10(4), 590-608.

Croson, D., Croson, R., & Ren, Y. (2008). How to manage an overconfident newsvendor. Working paper.

Croson, D., Croson, R., & Ren, Y. (2008). How to manage an overconfident newsvendor. Working paper.

D'Urso, D., Di Mauro, C., Chiacchio, F., & Compagno, L. (2017). A behavioural analysis of the newsvendor game: Anchoring and adjustment with and without demand information. *Computers & Industrial Engineering*, 111, 552-562.

Epley, N., & Gilovich, T. (2006). The anchoring-and-adjustment heuristic: Why the adjustments are insufficient. *Psychological science*, 17(4), 311-318.

Feng, T., Keller, L. R., & Zheng, X. (2011). Decision making in the newsvendor problem: A cross-national laboratory study. *Omega*, 39(1), 41-50.

Hilbert, M. (2012). Toward a synthesis of cognitive biases: how noisy information processing can bias human decision making. *Psychological bulletin*, 138(2), 211.

Kirshner, S. N., & Shao, L. (2019). The overconfident and optimistic price-setting newsvendor. *European Journal of Operational Research*, 277(1), 166-173.

Kremer, M., Minner, S., & Van Wassenhove, L. N. (2010). Do random errors explain newsvendor behavior?. *Manufacturing & Service Operations Management*, 12(4), 673-681.

Levin, I. P., Schneider, S. L., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational behavior and human decision processes*, 76(2), 149-188.

Li, M., Petruzzi, N. C., & Zhang, J. (2017). Overconfident competing newsvendors. *Management Science*, 63(8), 2637-2646.

Lurie, N. H., & Swaminathan, J. M. (2009). Is timely information always better? The effect of feedback frequency on decision making. *Organizational Behavior and Human decision processes*, 108(2), 315-329.

Moritz, B. B., Hill, A. V., & Donohue, K. L. (2013). Individual differences in the newsvendor problem: Behavior and cognitive reflection. *Journal of Operations Management*, 31(1-2), 72-85.

Ren, Y., & Croson, R. (2013). Overconfidence in newsvendor orders: An experimental study. *Management Science*, 59(11), 2502-2517.

Schultz, K. L., Robinson, L. W., Thomas, L. J., Schultz, J., & McClain, J. O. (2018). The use of framing in inventory decisions. *Production and Operations Management*, 27(1), 49-57.

Schweitzer, M. E., & Cachon, G. P. (2000). Decision bias in the newsvendor problem with a known demand distribution: Experimental evidence. *Management science*, 46(3), 404-420.

Sharma, A., & Nandi, S. (2018). A review of behavioral decision making in the newsvendor problem. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 11(4), 200-213.

Surti, C., Celani, A., & Gajpal, Y. (2020). The newsvendor problem: The role of prospect theory and feedback. *European Journal of Operational Research*, 287(1), 251-261.

Tokar, T., Aloysius, J., Waller, M., & Hawkins, D. L. (2016). Exploring framing effects in inventory control decisions: Violations of procedure invariance. *Production and Operations Management*, 25(2), 306-329.

Vipin, B., & Amit, R. K. (2019). Describing decision bias in the newsvendor problem: A prospect theory model. *Omega*, 82, 132-141.

Wachtel, R. E., & Dexter, F. (2010). Review of behavioral operations experimental studies of newsvendor problems for operating room management. *Anesthesia & Analgesia*, 110(6), 1698-1710.

Wang, C. X., & Webster, S. (2009). The loss-averse newsvendor problem. *Omega*, 37(1), 93-105.

Yadav, M. S. (1994). How buyers evaluate product bundles: A model of anchoring and adjustment. *Journal of Consumer Research*, 21(2), 342-353.

Yamini, S. (2021). Behavioral perspective of newsvendor ordering decisions: review, analysis and insights. *Management Decision*, 59(2), 240-257.