



# Valutazione data-driven degli interventi POR/FESR

Analisi quantitativa per modellare il rapporto tra investimenti e indicatori di performance, tenendo conto della dipendenza dal contesto

14 dicembre 2023 - Tavolo Tecnico PR FESR 2021-2027

# Obiettivo del progetto

Comprendere e **quantificare l'effetto degli interventi** messi in campo da Regione Lombardia nel corso della programmazione POR/FESR 2014-2020, **distinguendolo dal contributo di altri fattori**.



Il presupposto metodologico per l'analisi svolta è contenuto all'interno del documento: «Guidance Document on Monitoring & Evaluation – ERDF and Cohesion fund 2014-2020».

La metodologia innovativa messa a punto per il progetto si basa su un'**integrazione evolutiva** dei due approcci che lo stesso documento descrive come complementari alla valutazione dell'impatto: l'**analisi controfattuale** e la **modellazione teorica**.

# Obiettivo del progetto

Comprendere e **quantificare l'effetto degli interventi** messi in campo da Regione Lombardia nel corso della programmazione POR/FESR 2014-2020, **distinguendolo dal contributo di altri fattori**.



**Step 1: Analisi Controfattuale**  
(rispondere alla domanda: «Funziona»?)

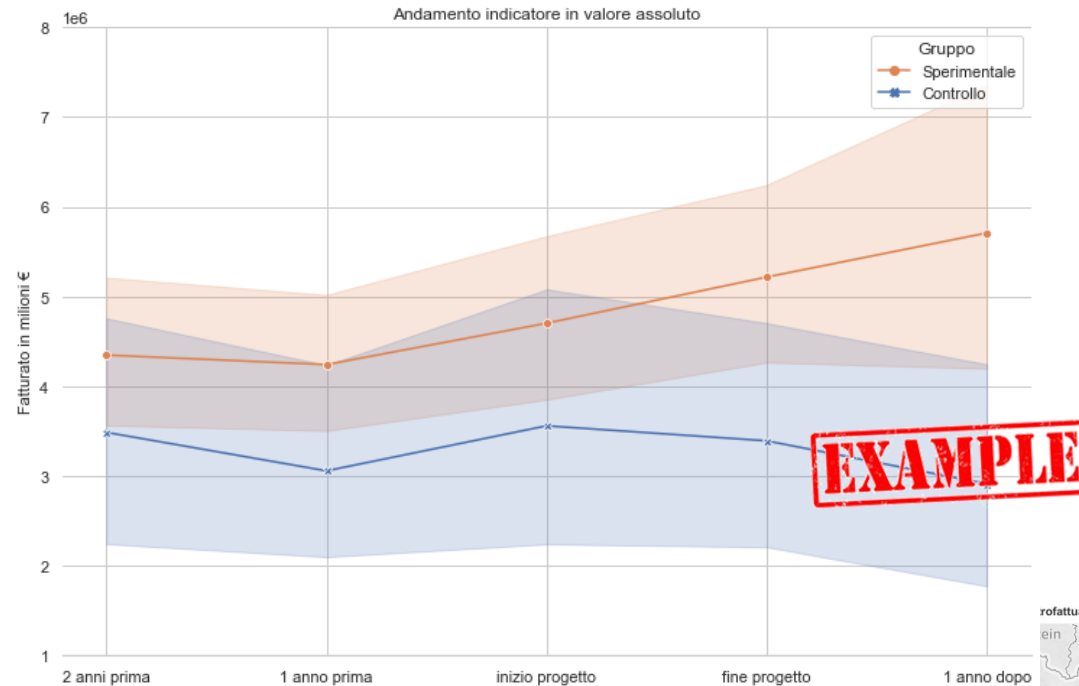
**Analisi dei dati di baseline e follow-up** sulla situazione dei beneficiari effettivi e dei potenziali beneficiari non supportati dall'intervento pubblico

**Step 2: Modellazione Teorica**  
(rispondere alla domanda: «Perché funziona»?)

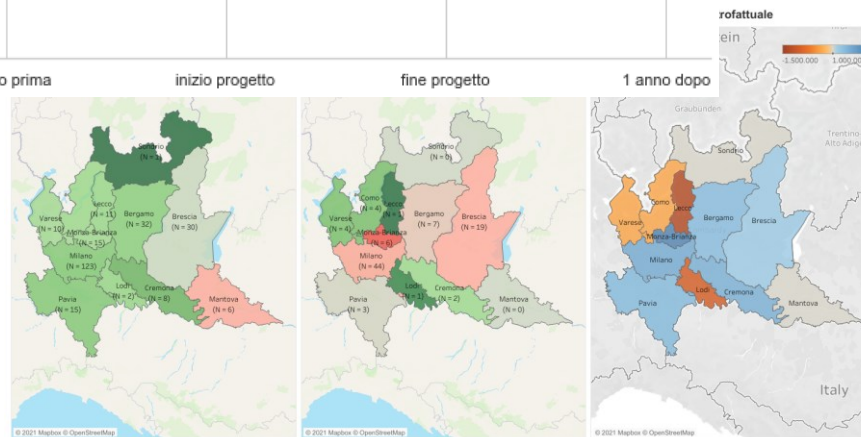
Studio quantitativo per inferire **quali sono i fattori e le leve operative e quale è il loro contributo quantitativo sul risultato**. Non è obiettivo del lavoro comprendere i rapporti di causa/effetto «reali»

# Step 1: Analisi controfattuale

L'effetto di una politica può essere **calcolato mediante una doppia differenza**: una nel tempo (**pre-post**) e una fra differenti gruppi di soggetti (**destinatari e non destinatari**).



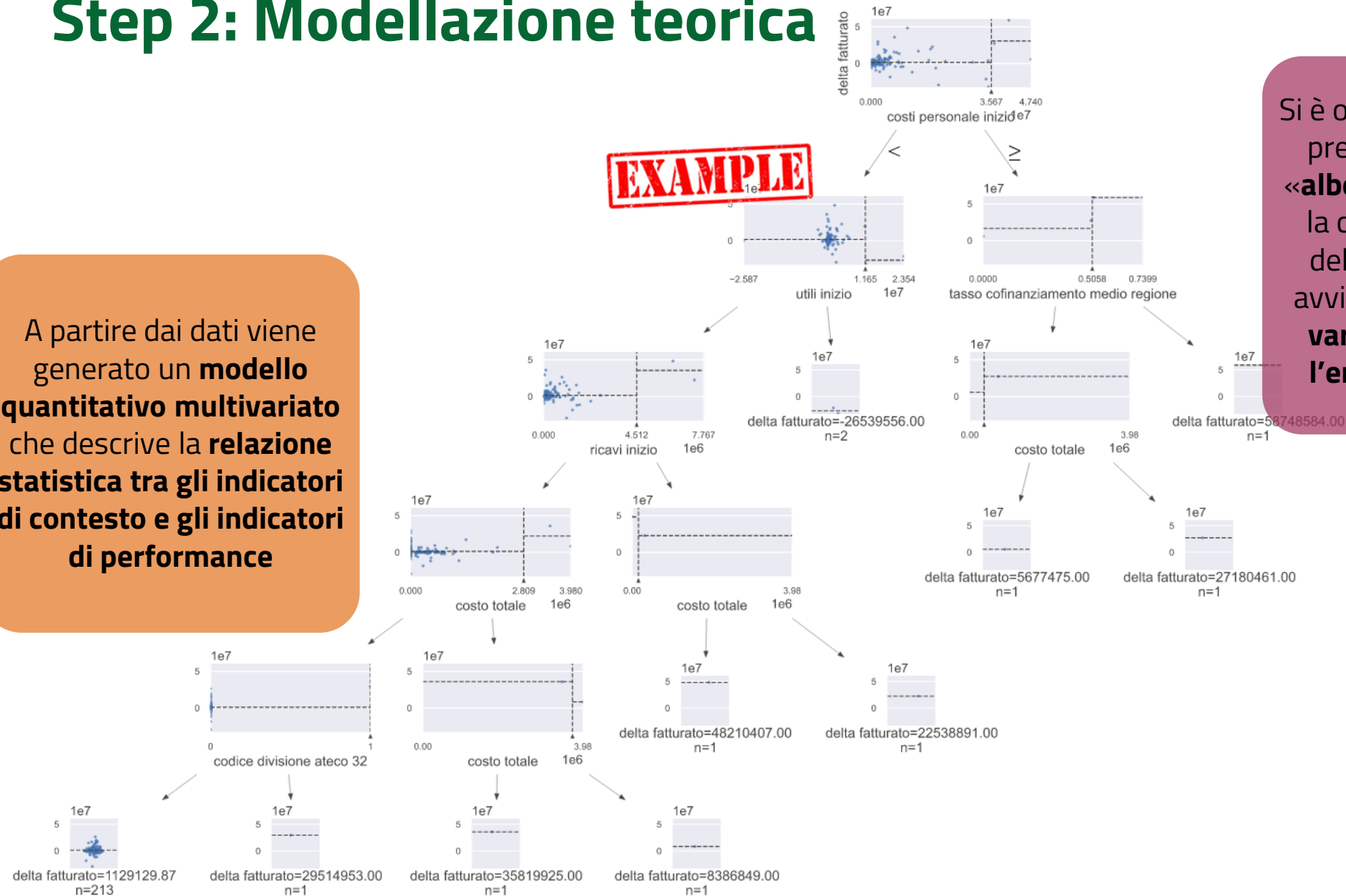
Se il **valore medio della variabile** risultato è disponibile per i destinatari e per i non destinatari dell'intervento in almeno due periodi, **il metodo produce una stima efficace dell'effetto**.



Il metodo si basa su un **assunto non testabile**: che senza il trattamento, non ci sarebbero state differenze tra i due gruppi. Pertanto **si sono aggiunte alcune estensioni del metodo base** per consolidare i risultati.

# Step 2: Modellazione teorica

A partire dai dati viene generato un **modello quantitativo multivariato** che descrive la **relazione statistica** tra gli indicatori di contesto e gli indicatori di performance

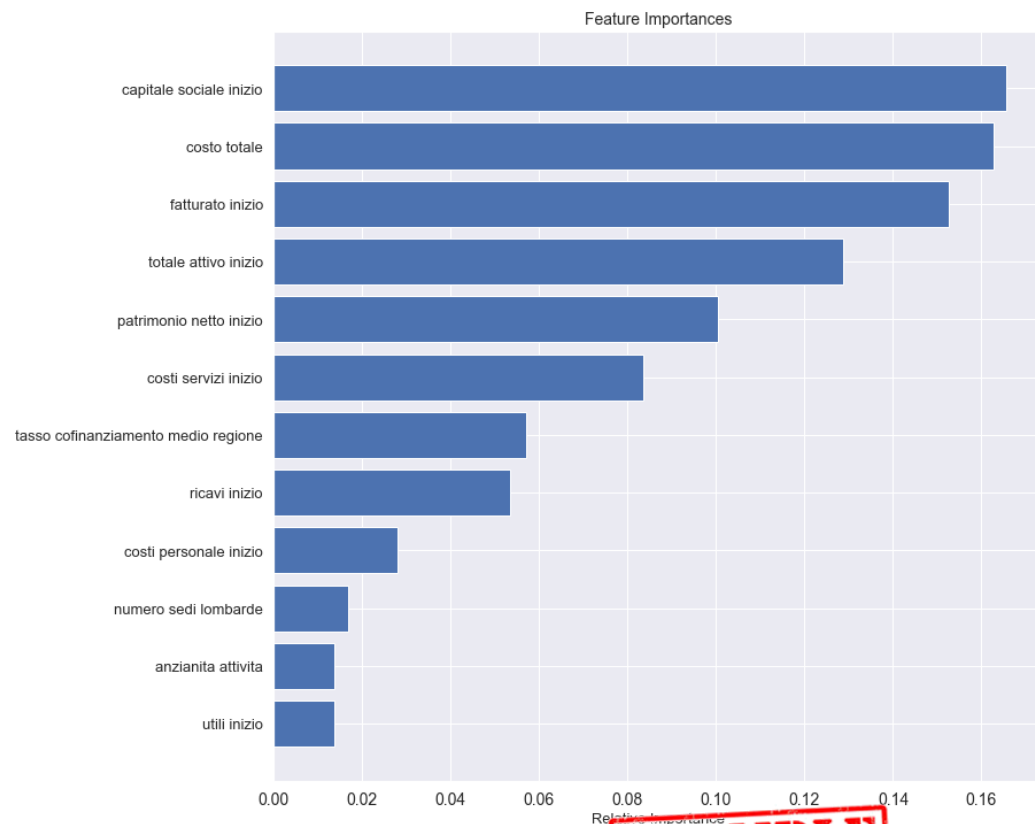


Si è optato per una tecnica predittiva basata sugli «**alberi decisionali**» in cui la creazione dei rami e delle foglie dell'albero avviene **selezionando le variabili che riducono l'errore di previsione.**

Grazie al modello ad albero è possibile valutare **quali siano le condizioni di partenza potenzialmente più favorevoli alla valorizzazione dell'investimento Regionale**

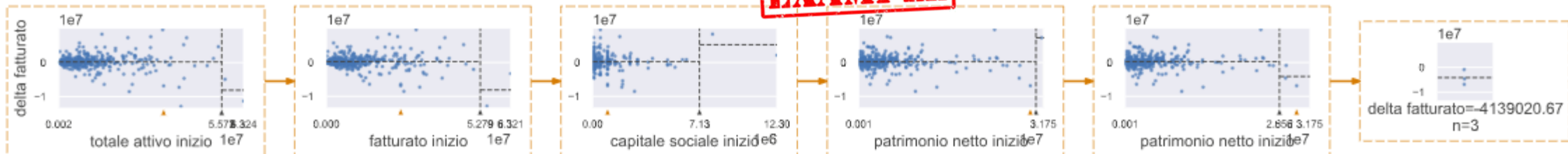
# Individuazioni delle variabili più rilevanti da usare come «leve»

L'individuazione delle variabili più rilevanti, a partire dai dati, è di fondamentale importanza per fornire una **chiave di interpretazione operativa** a vantaggio dei «policy makers» di Regione Lombardia



Le variabili più informative vengono definite come quelle che minimizzano l'errore di previsione della variabile di output e che permettono di **prevedere il valore atteso finale di performance a valle del finanziamento.**

**EXAMPLE**



# Le tipologie di analisi

**Analisi su indicatori statistici aggregati a livello geografico e tematico**

## (1) Pianificazione

Analisi dei dati armonizzata con strumenti decisionali tradizionali, per dare ai "policy makers" evidenze su quali siano le leve migliori per l'azione di governo

**Analisi su singole imprese/individui, specializzate per tema, settore e territorio**

## (2) Monitoraggio

Esame periodico della spesa, delle realizzazioni e dei risultati, per fornire informazioni aggiornate sullo stato di avanzamento rispetto alle previsioni

## (3) Valutazione

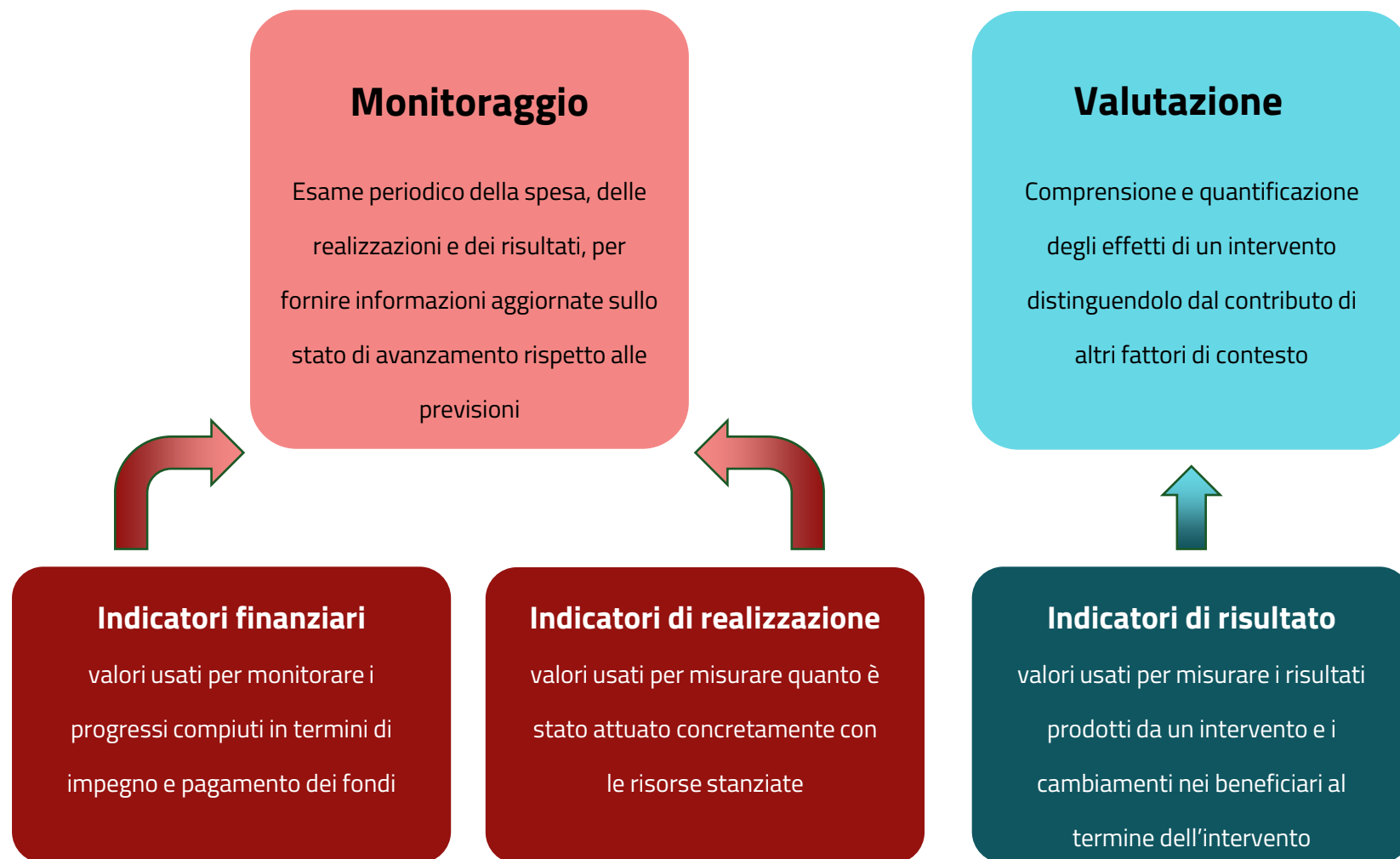
Comprensione e quantificazione degli effetti di un intervento distinguendolo dal contributo di altri fattori di contesto

# Le fonti dati più adatte per l'analisi degli investimenti

La piattaforma **Bandi Online** può essere considerata **esaustiva** come fonte di informazioni **durante la fase di monitoraggio**, in cui l'attenzione è rivolta agli indicatori finanziari e di realizzazione.

Per raggiungere gli obiettivi legati alla **fase di valutazione** è però necessario attingere a **fonti dati esterne ed eterogenee** che permettano di analizzare i risultati da **punti di vista differenti e complementari**, in modo simile a quanto fatto per la pianificazione.

Di seguito, il tema sarà approfondito e verranno fornite indicazioni puntuali sulla grande quantità e varietà di informazioni raccolte per ottenere una valutazione puntuale e più accurata possibile dei risultati raggiunti con gli interventi attuati all'interno del POR/FESR 2014-2020.





# Raggruppamenti analizzati all'interno del campione

## Asse I

- Innodriver
- FRIM FESR
- Attività collaborative di R&S

## Asse III

- Attrattori – competitività
- Attrattori – sviluppo e aggregazione
- AL VIA
- Intraprendo
- Internazionalizzazione
- Controgaranzie

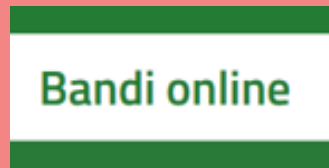
## Asse IV

- Eco-efficienza e riduzione di consumi di energia nelle strutture pubbliche

# Fonti e numerosità dati utilizzati nell'analisi



Numero di brevetti depositati: **402 record** rilevanti a partire da un insieme di 67.693 brevetti e 13.854 soggetti.



Tutte le info sui soggetti beneficiari: **16.526 record da BOL**. + Dati su COB sui rapporti di lavoro: **11.140 record da SIUL**.



Lista di startup e PMI innovative iscritte alla sezione speciale del registro: **3.072 record**.



Pubblcazioni apparse su riviste scientifiche, aggiornate ad inizio 2021, associabili ai partecipanti ai progetti.



Dati completi sul numero di addetti nel territorio italiano nelle aziende beneficiarie dal 2013 al 2021: **15.696 record utilizzati**.



Dati anagrafici (ATECO, attiva/inattiva, sedi, natura giuridica) e serie storica dei bilanci 2014-2020 (ove disponibile).



Dati 2015 e il 2021 relativi agli APE depositati nel Catasto Energetico Edifici Regionale (CEER).



Informazioni demografiche e geografiche utilizzate per la valutazione dei bandi dell'asse IV.

# Indicatori di contesto

**Costruzione del modello a partire dagli indicatori**

## Indicatori del progetto

- Gruppo di appartenenza (sperimentale/controllo)
- Finanziamento Concesso all'impresa (k€) totale sui progetti
- Tasso di Cofinanziamento
- Costo totale dei progetti
- Area S3 del progetto

## Indicatori di innovazione

- International Patent Classification
- Propensione alla brevettazione: impresa definita «propensa» se nell'anno di inizio progetto ha già brevetti depositati, altrimenti definita «non propensa»
- Capacità di pubblicazione: impresa definita «capace» se nell'anno di inizio progetto ha già pubblicazioni, altrimenti definita «non capace»

## Anagrafica imprese

- Settore ATECO
- Forma giuridica
- Presenza di sedi extra lombarde
- Numero di sedi lombarde
- Età impresa rispetto all'anno di inizio attività
- Società innovativa: definite «innovative» le imprese che rientrano nella lista delle startup e PMI innovative di Registro imprese, altrimenti definite «non innovative»



# Indicatori di contesto

**Costruzione del modello a partire dagli indicatori**



## Indicatori di bilancio

- Fatturato
- Ricavi differenti da fatturato
- Totale Attivo
- Utili
- Capitale Sociale
- Patrimonio netto
- Totale immobilizzazioni immateriali
- Costo di personale
- Costi relativi all'acquisto di servizi

## Indicatori occupazione

- Numero addetti

## Indicatori dell'ente

- Popolazione dell'ente
- Provincia di appartenenza dell'ente
- Tipologia dell'ente (ha beneficiato come singolo e non appartiene ad alcuna aggregazione di comuni, ha beneficiato come singolo ma appartiene ad aggregazione di comuni, ha beneficiato come aggregazione di comuni)



- Valore iniziale emissioni di CO2 per unità di superficie

creditsafe



# Indicatori di performance

Costruzione del  
modello a partire  
dagli indicatori



- Incremento di numero brevetti depositati



- Variazione del fatturato
- Variazione costo del personale



- Variazione numero addetti



- Variazione emissioni di CO2 per unità di superficie



- Variazione della proporzione delle lavoratrici

SIUL – Sistema Informativo Unitario Lavoro

# Indicatori di performance

Costruzione del modello a partire dagli indicatori

Vista l'eterogeneità degli elementi nei due gruppi (dimensione di impresa per i bandi alle imprese, numero di abitanti per i bandi dedicati ai comuni,...) quando possibile vengono definiti indicatori di performance «normalizzati» (es: fatturato normalizzato rispetto al finanziamento ricevuto per l'asse I e III, emissioni di CO2 normalizzato rispetto alla superficie per asse IV).

Gli indicatori di performance possono essere mappati sugli obiettivi di sviluppo sostenibile per contestualizzare le stime quantitative dei risultati ottenuti e collocare le «leve operative» individuate all'interno di un contesto di investimenti finalizzati al raggiungimento degli sfidanti obiettivi che Regione Lombardia nel proprio piano associato all'Agenda 2030.



# Variabili di input per costruire il modello – Assi I e III

Analisi  
quantitativa  
multivariata

INPUT

## Indicatori di progetto

1. Finanziamento Concesso all'impresa (migliaia di €) totale sui progetti
2. Tasso di Cofinanziamento
3. Costo totale dei progetti
4. Area S3 del progetto

## Indicatori anagrafici

1. Settore ATECO
2. Forma giuridica
3. Presenza di sedi non in Lombardia
4. Numero di sedi in Lombardia
5. Età impresa rispetto all'anno di inizio attività

## Indicatori economici

1. Fatturato
2. Ricavi differenti da fatturato
3. Totale Attivo
4. Utili
5. Capitale Sociale
6. Patrimonio netto
7. Totale immobilizzazioni immateriali
8. Costo di personale
9. Costi relativi all'acquisto di servizi

## Indicatori di innovazione (\*)

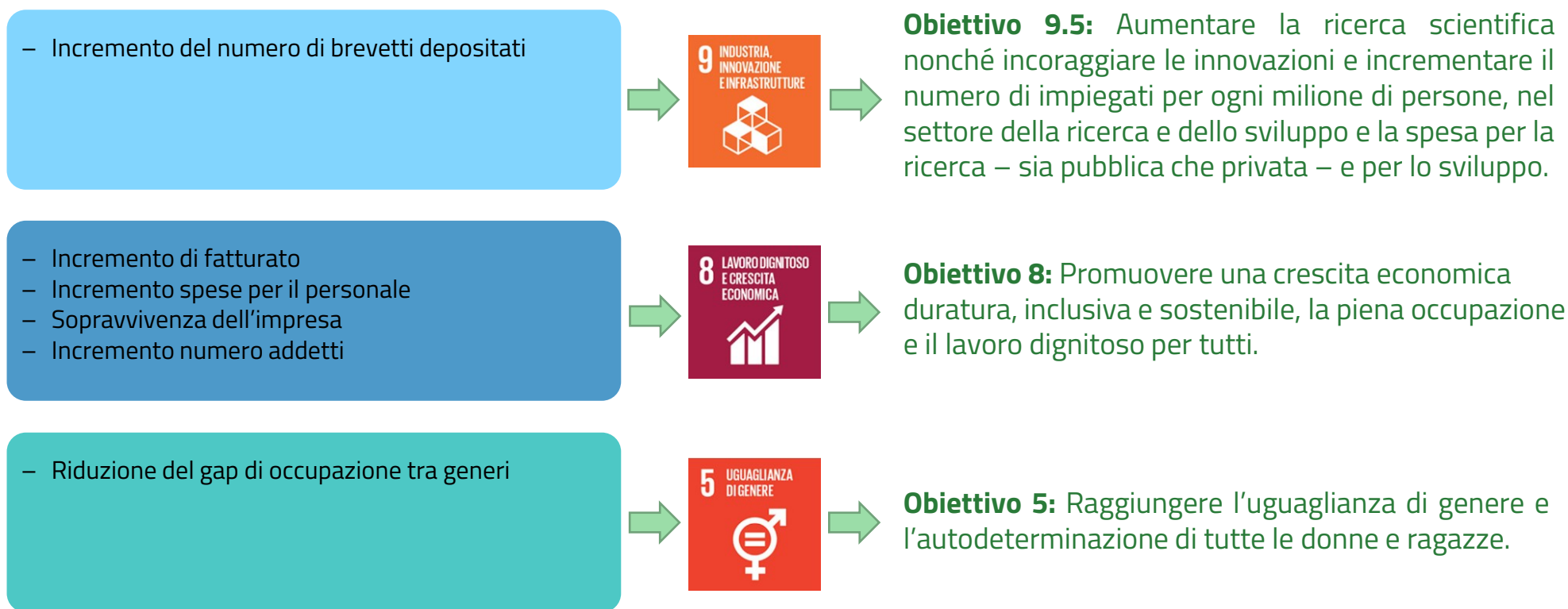
1. *Propensione alla brevettazione*
2. *Capacità di brevettazione*
3. *Capacità di pubblicazione*
4. *Propensione alla collaborazione con OR*
5. *IPC (International Patent Classification)*
6. Società innovativa

(\*) Le variabili in stile «corsivo» sono state utilizzate solo nei bandi relativi all'asse I. Le altre sono comuni all'asse I e III.

# Variabili di output per costruire il modello – Assi I e III

Analisi  
quantitativa  
multivariata

OUTPUT



ASSE III

ASSE I



# Variabili di input per costruire il modello – Asse IV

Analisi  
quantitativa  
multivariata

INPUT

## Indicatori demografici

1. Popolazione del Comune
2. Superficie del Comune

## Indicatori di progetto

1. Tipologia:
  - ha beneficiato come singolo e non appartiene ad alcuna aggregazione di comuni,
  - ha beneficiato come singolo ma appartiene ad aggregazione di comuni,
  - ha beneficiato come aggregazione di comuni)
2. Tasso di Cofinanziamento

## Indicatori di contesto progettuale

1. Costo per unità di superficie (media del rapporto costo/superficie sui progetti cui ha partecipato il Comune)
2. Finanziamento per unità di superficie (media del rapporto finanziamento/superficie sui progetti cui ha partecipato il Comune)

## Indicatori ambientali

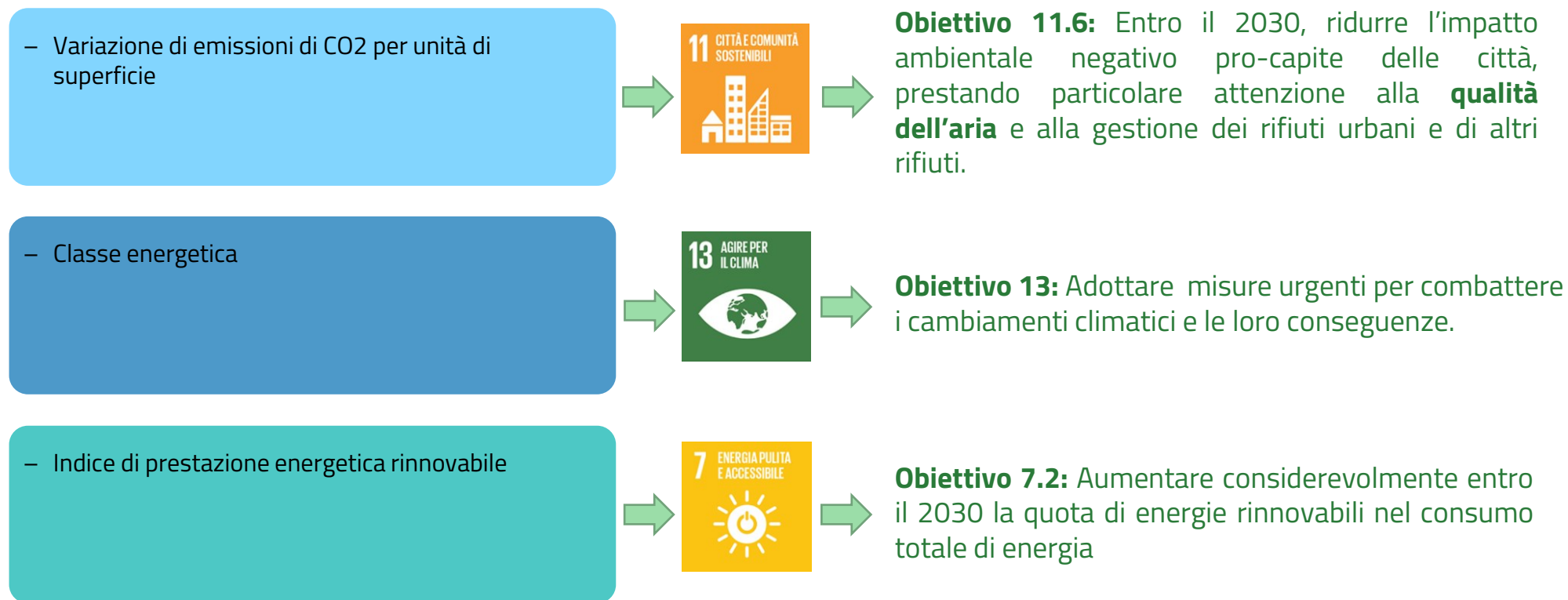
1. Valore iniziale emissioni di CO2 per unità di superficie

(\*) Le variabili in stile «*corsivo*» sono state utilizzate solo nei bandi relativi all'asse I. Le altre sono comuni all'asse I e III.

# Variabili di output per costruire il modello – Asse IV

Analisi  
quantitativa  
multivariata

OUTPUT

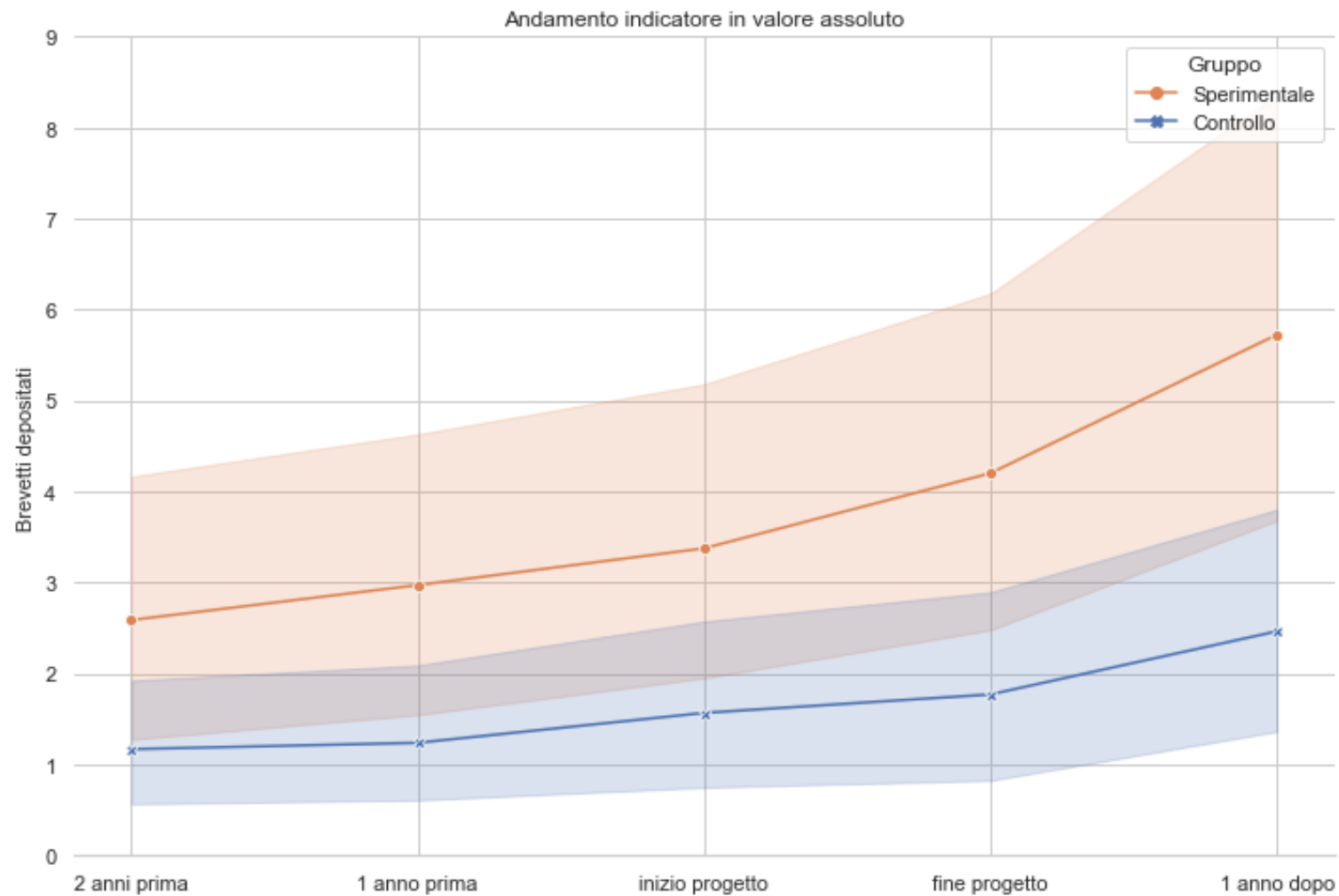




## Risultati Asse I

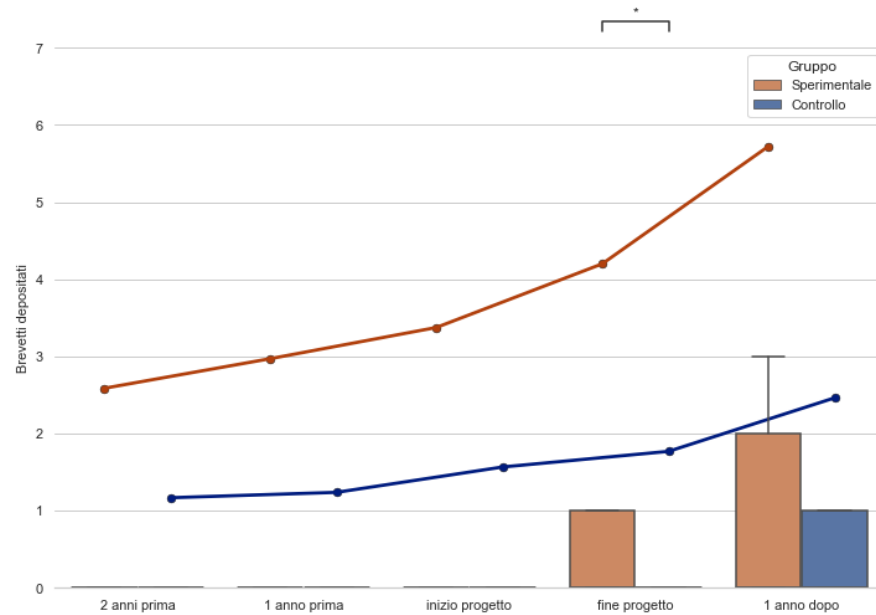
In cui si presentano i risultati  
ottenuti dall'analisi dei dati  
relativi ai bandi dell'asse I

# Innodriver – Brevetti



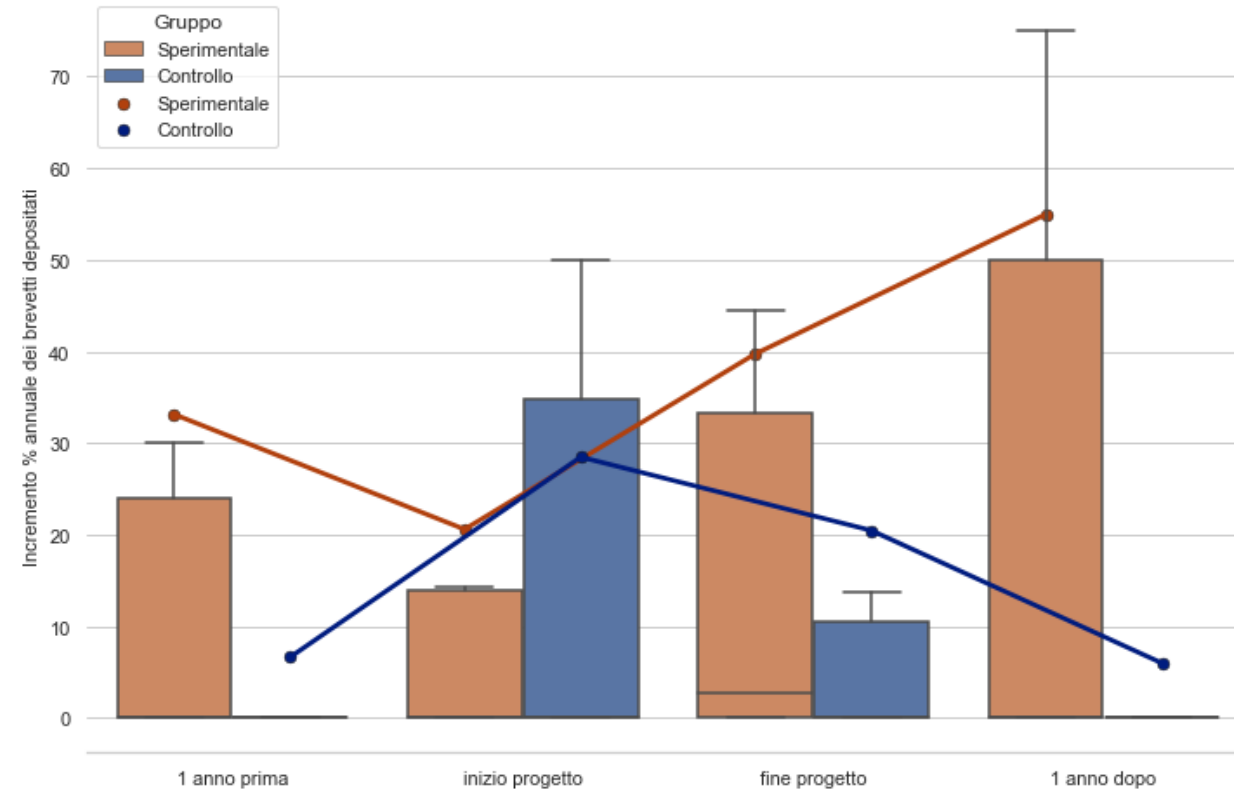
# Innodriver – Brevetti

Andamento indicatore in valore assoluto



Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mann-Whitney. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value): \* = p-value ≤ .05; \*\* = p-value ≤ .001; \*\*\* = p-value ≤ .0001; \*\*\*\* = p-value ≤ .00001

Boxplot andamento indicatore in percentuale YoY



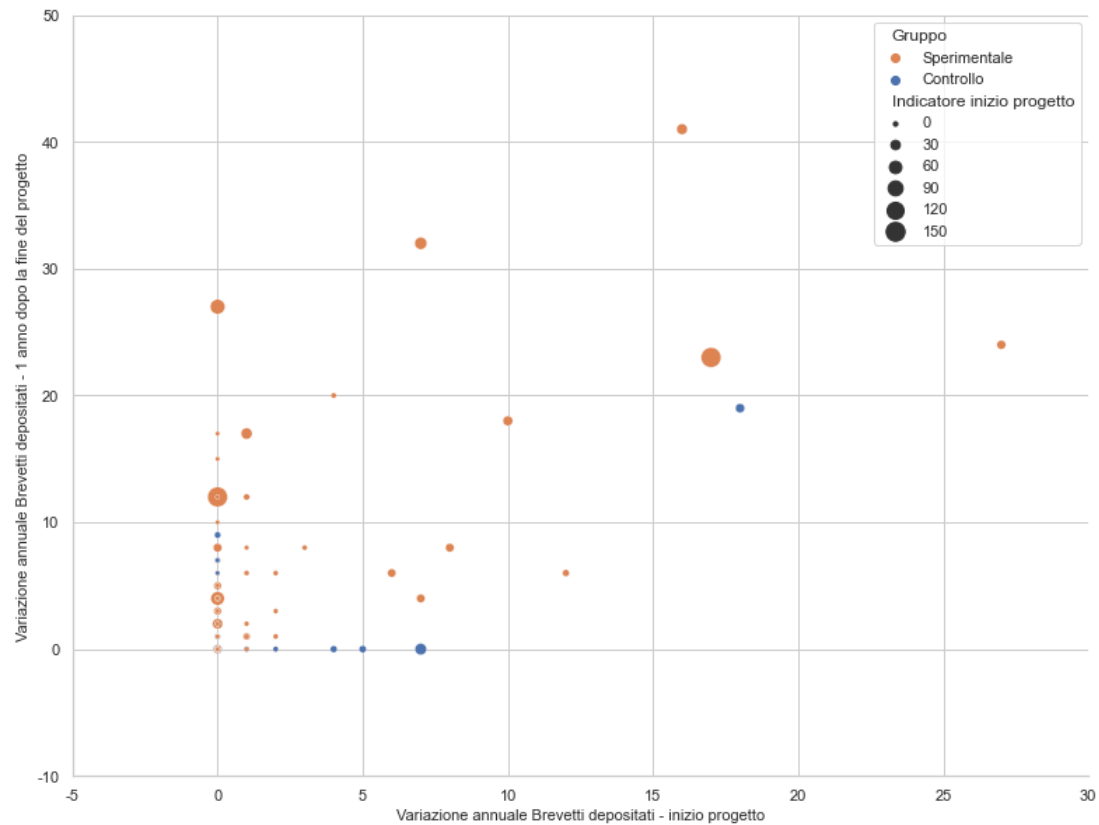
# Innodriver – Brevetti

Variazione indicatore in valori assoluti

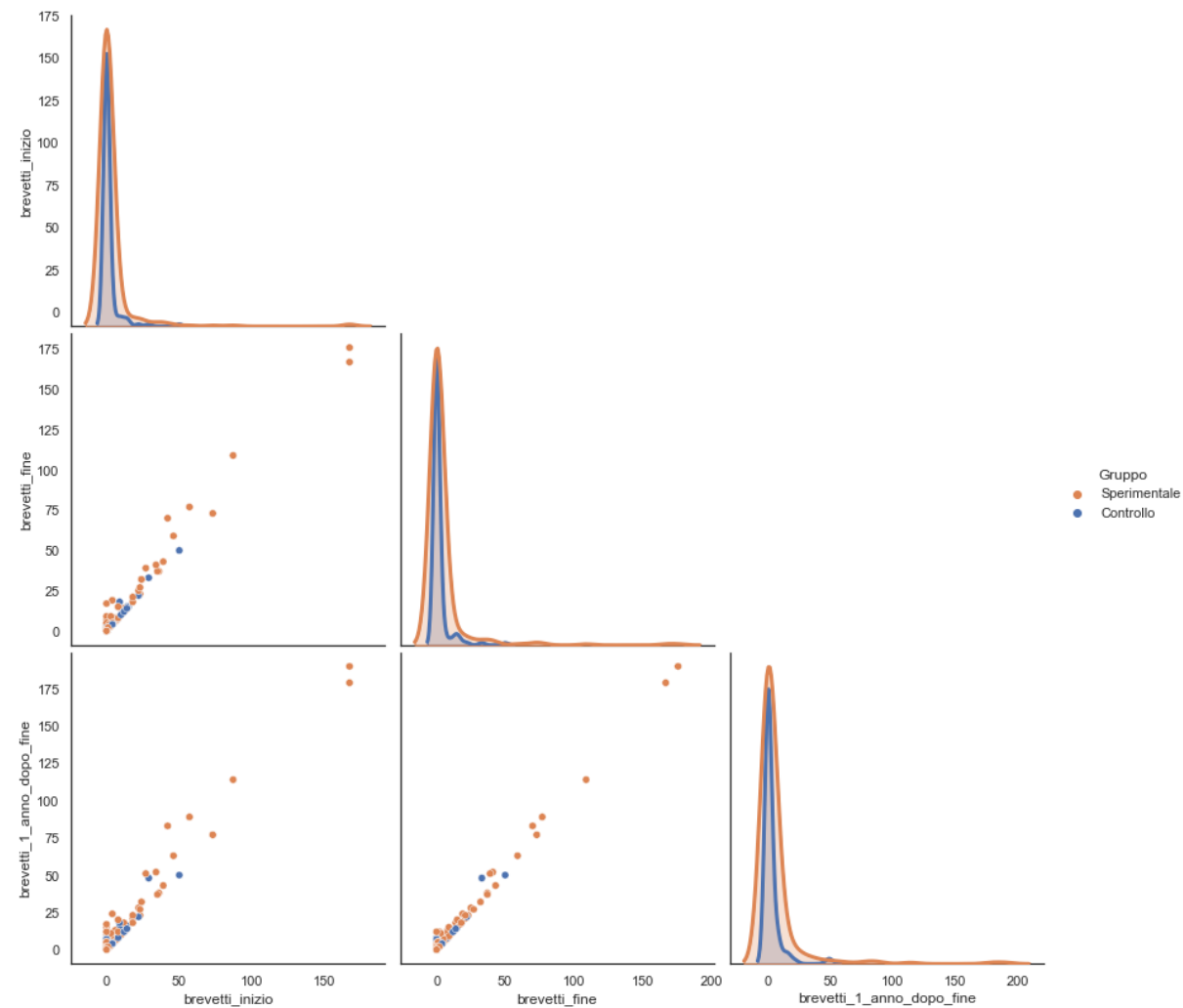
Nelle tabelle di seguito si riportano le percentuali di esempi per quadrante, suddivisi per gruppo, mantenendo la distinzione sperimentale-arancione e blu-controllo

	y negative	y positive
x negative	0.0 %	0.0 %
x positive	0.0 %	100.0 %

	y negative	y positive
x negative	0.0 %	0.0 %
x positive	0.0 %	100.0 %

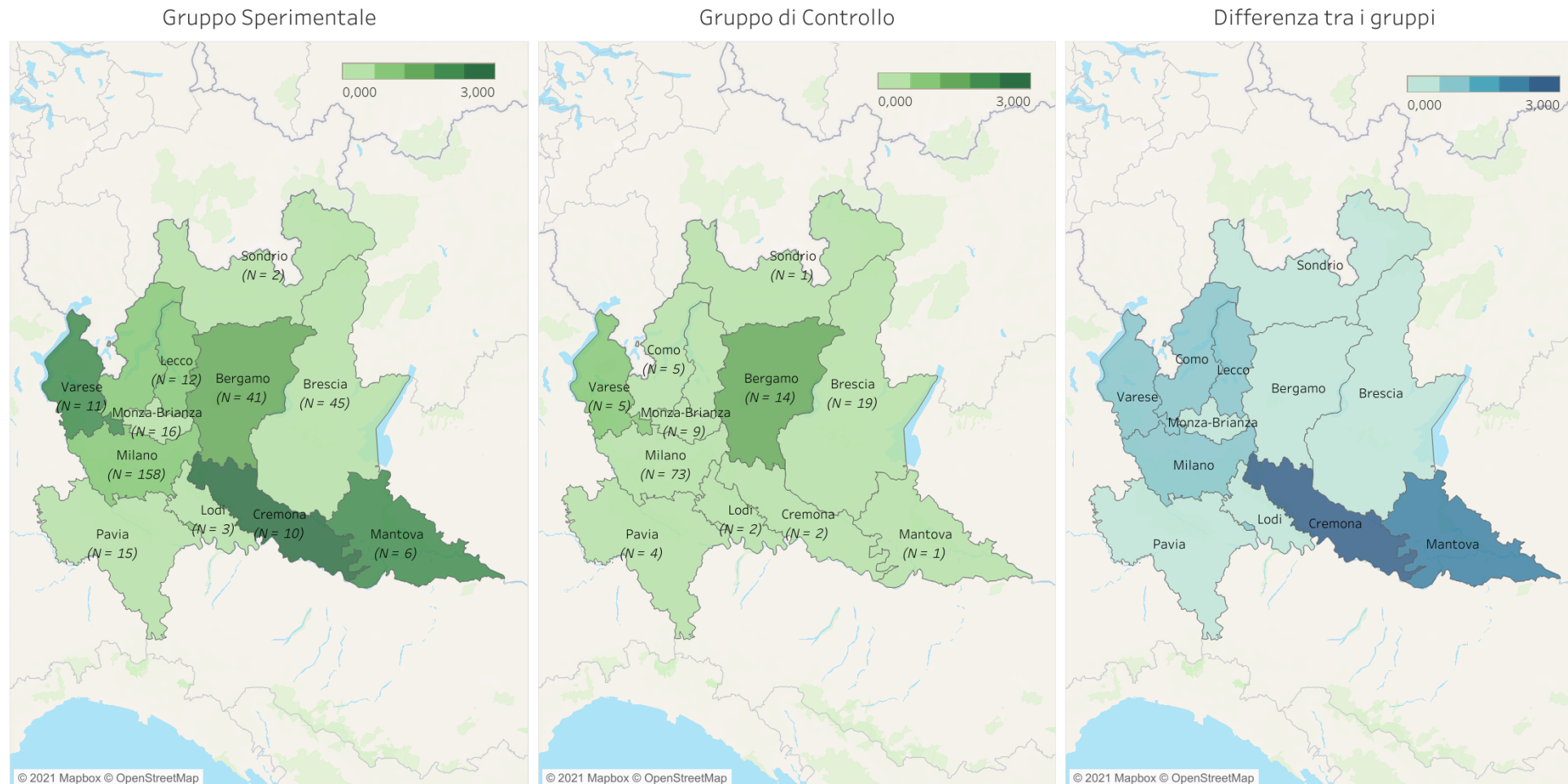


Distribuzione indicatore

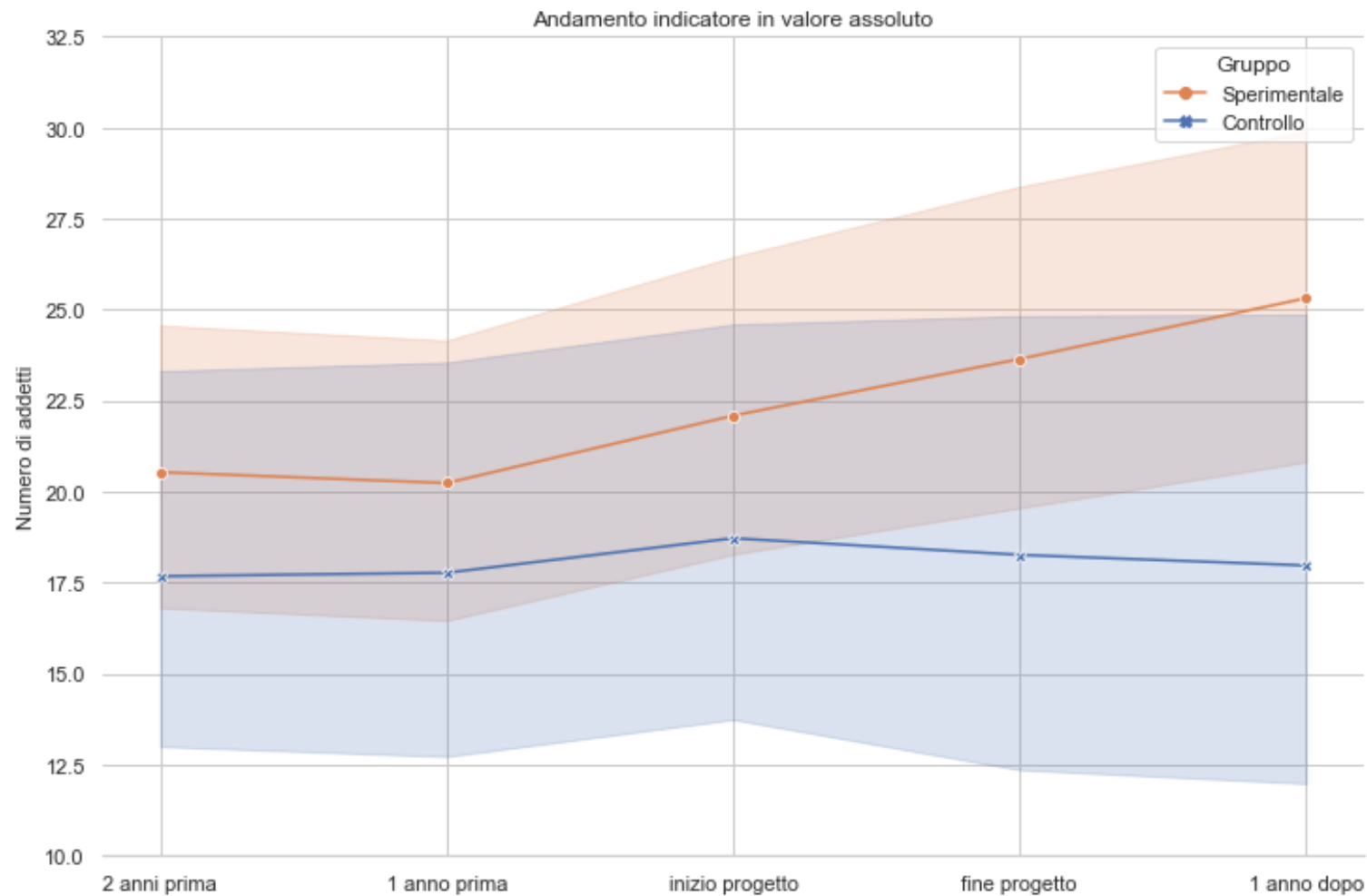


# Innodriver – Brevetti

Incremento medio dei brevetti depositati



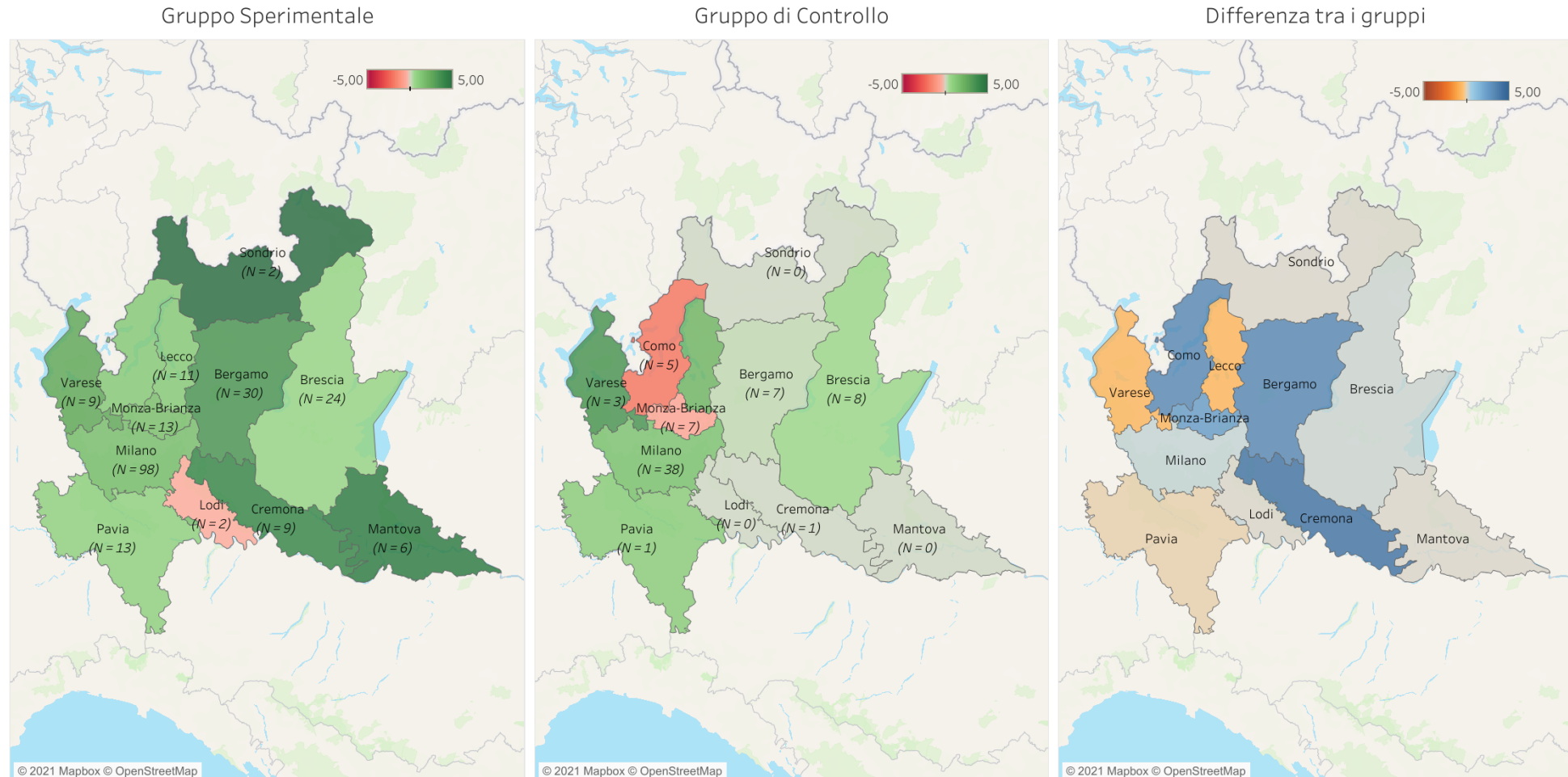
# Innodriver – Numero di addetti



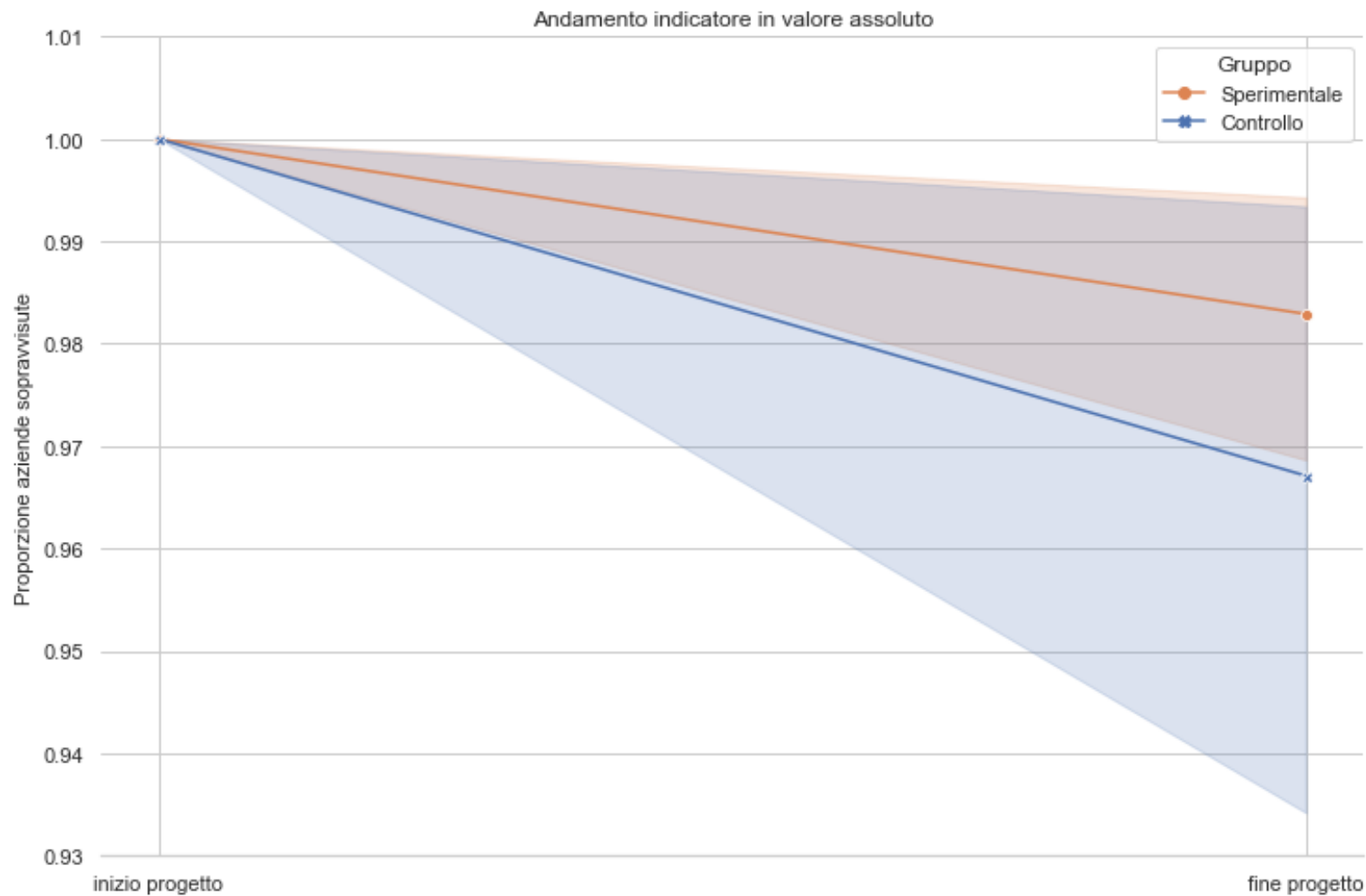


# Innodriver – Numero di addetti

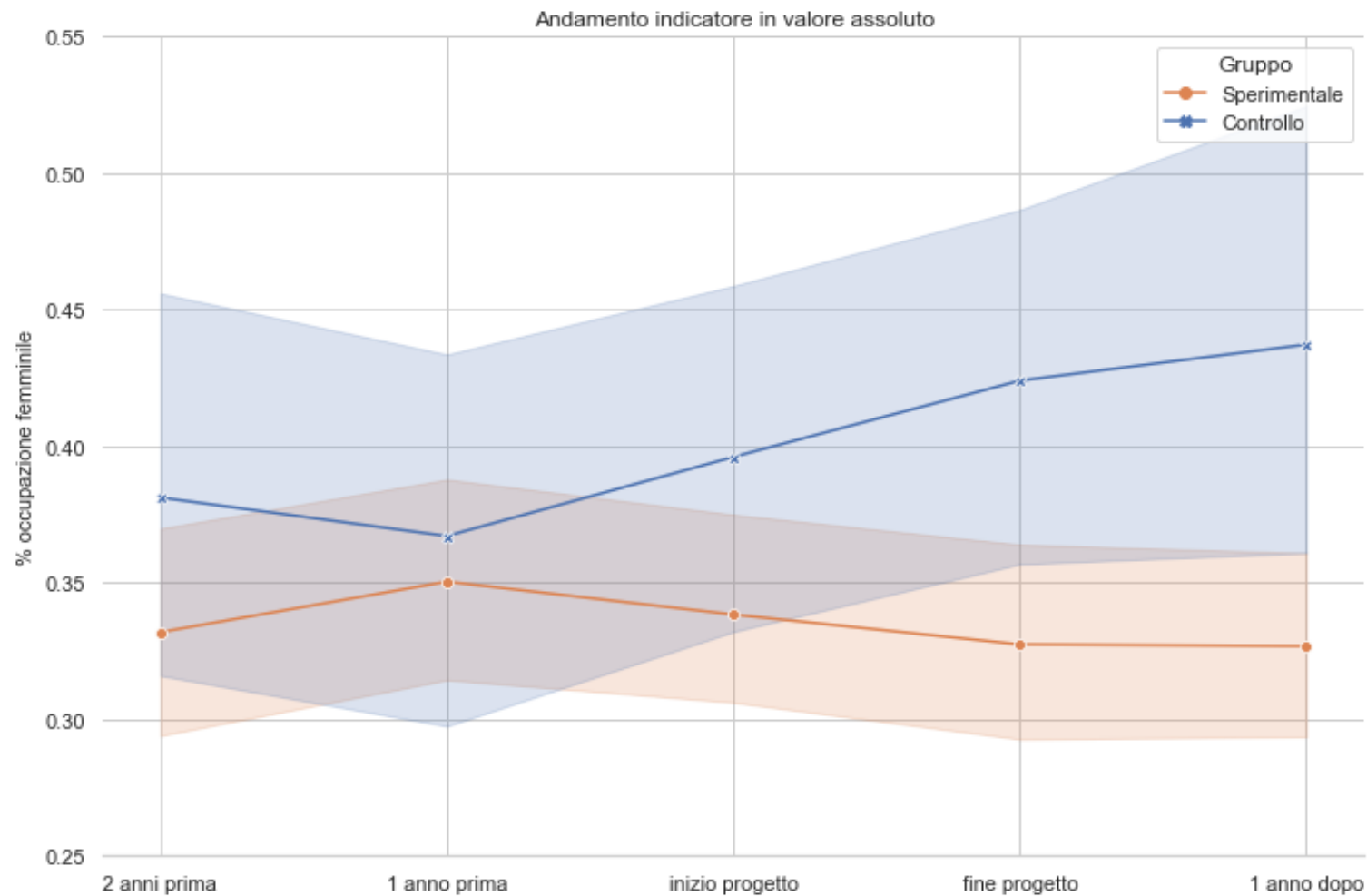
Variazione Media del numero di addetti



# Innodriver – Sopravvivenza delle aziende



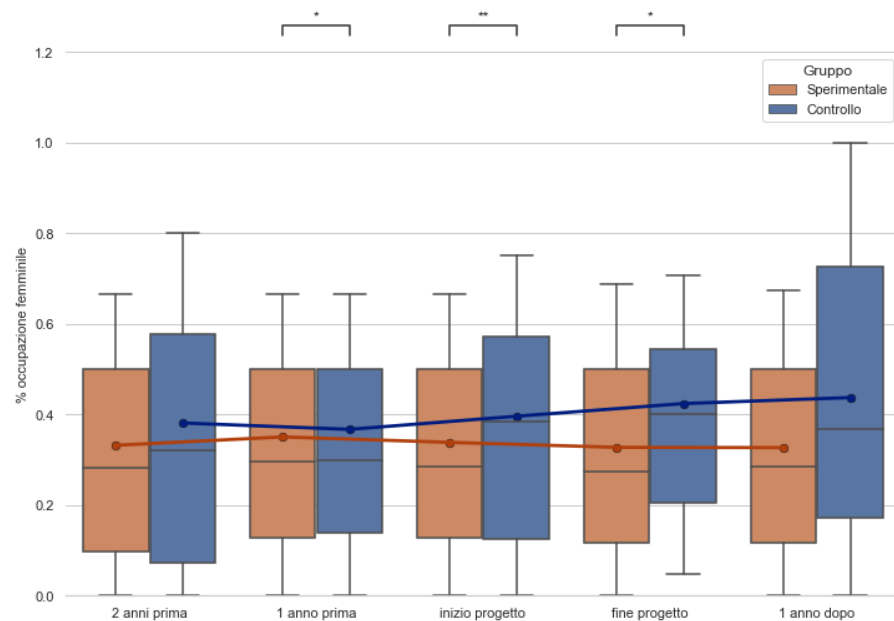
# Innodriver – Occupazione femminile



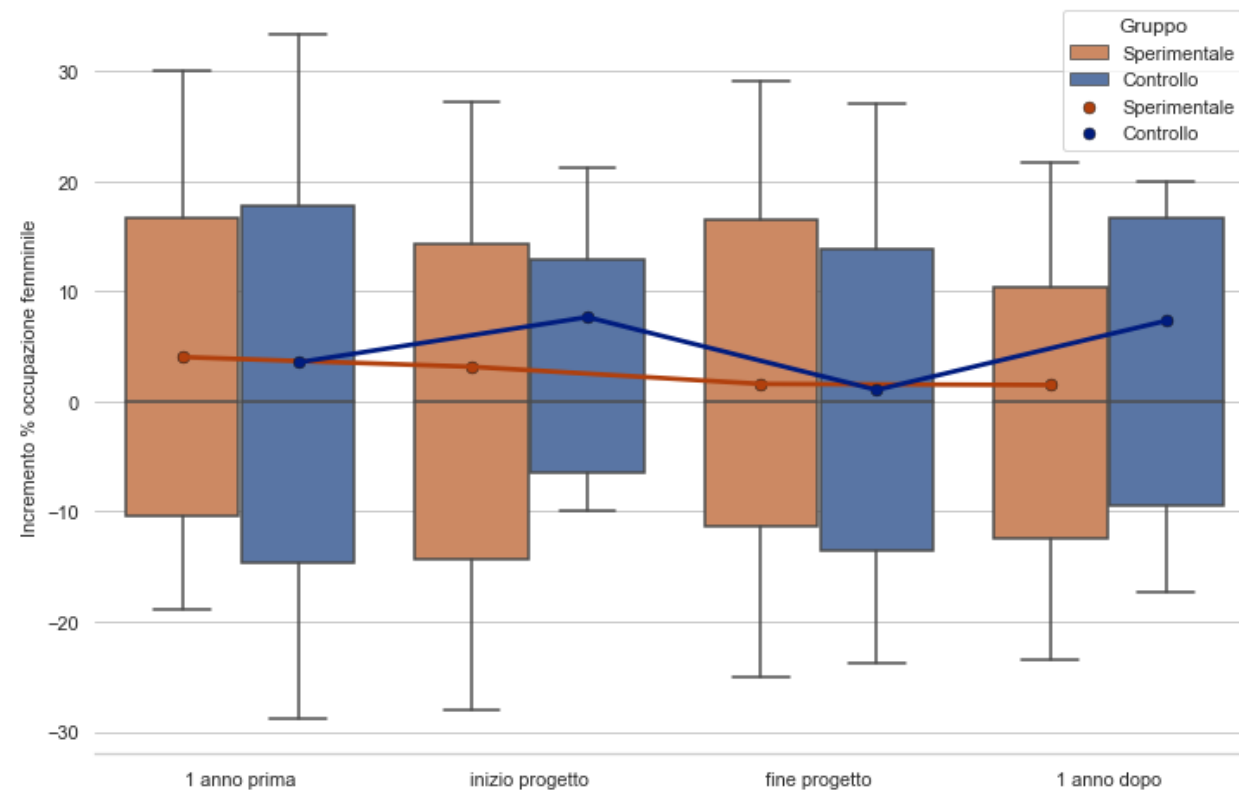
# Innodriver – Occupazione femminile

Andamento indicatore in valore assoluto

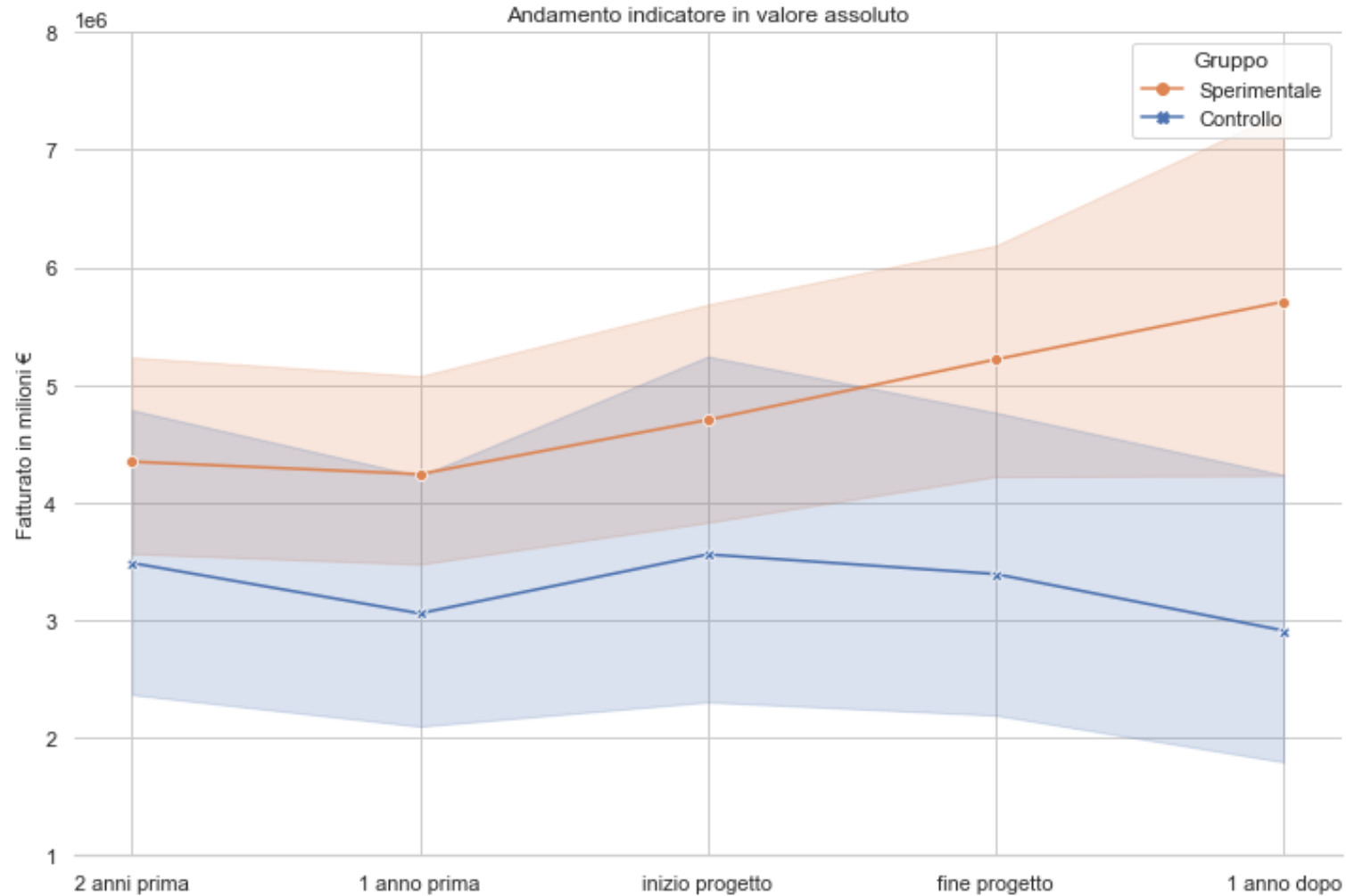
Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mann-Whitney. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value):  
 \* = p-value ≤ .05; \*\* = p-value ≤ .001; \*\*\* = p-value ≤ .0001; \*\*\*\* = p-value ≤ .00001



Boxplot andamento indicatore in percentuale YoY



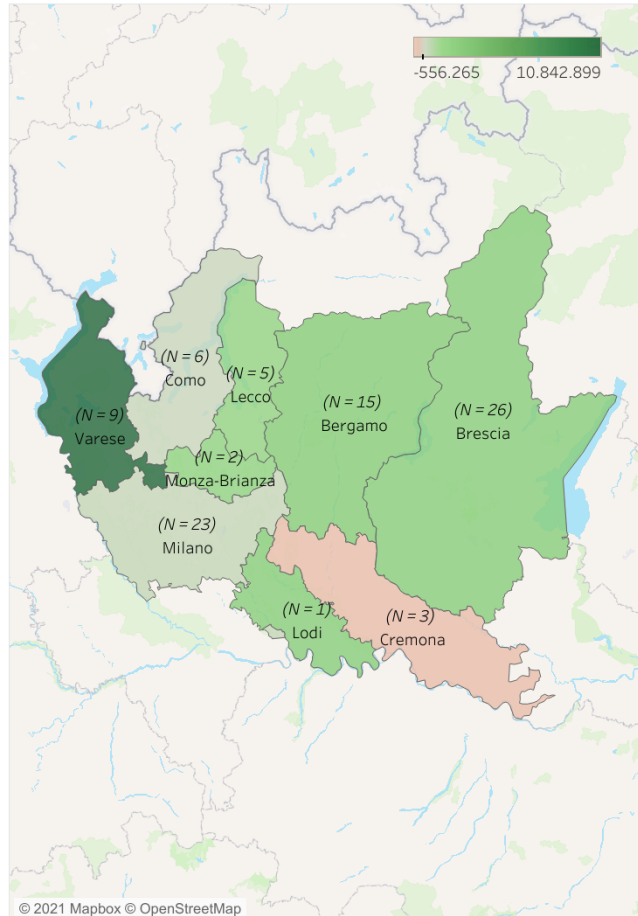
# Frim Fesr – Fatturato



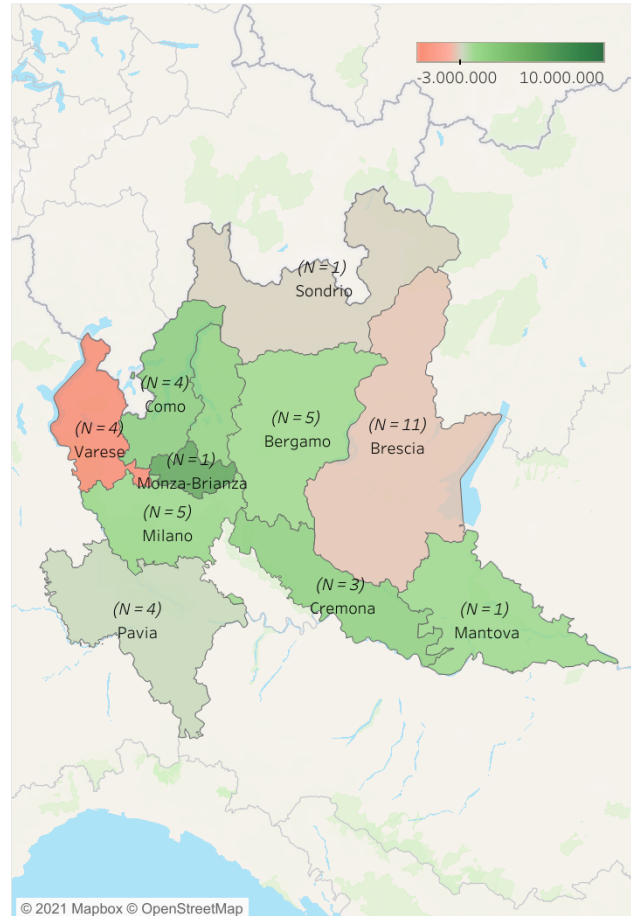
# Frim Fesr – Fatturato

Variazione Media di fatturato

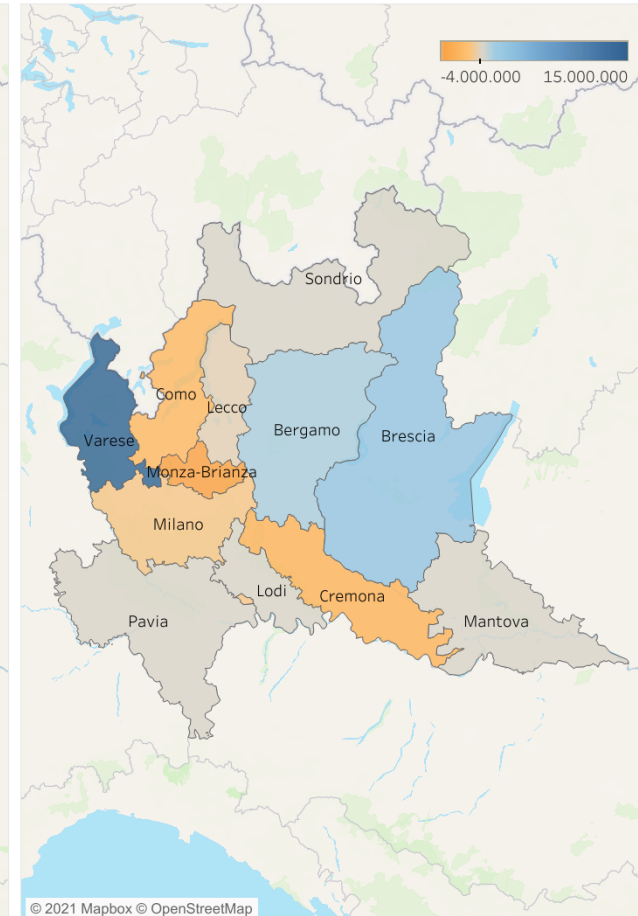
Gruppo Sperimentale



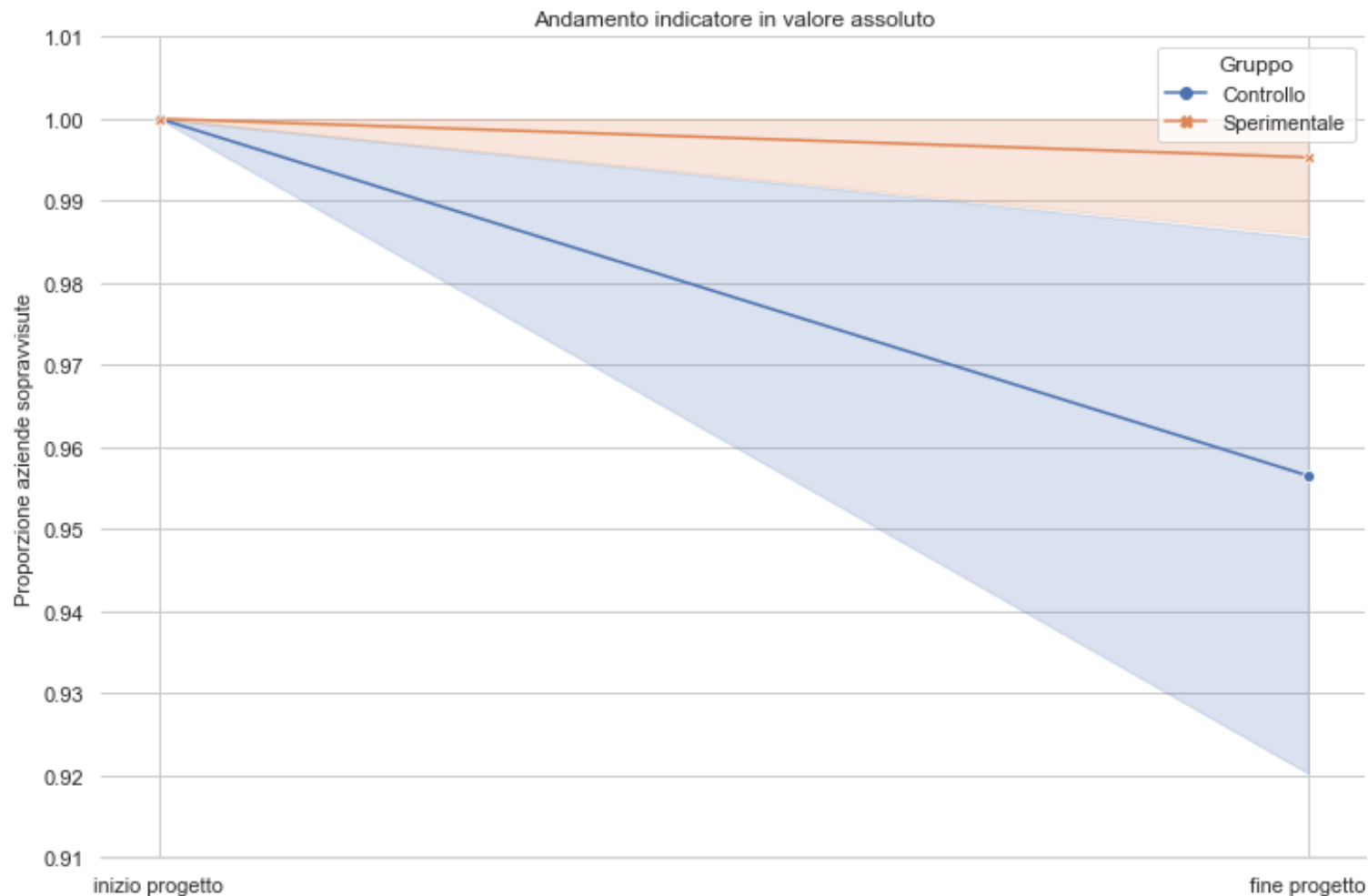
Gruppo di Controllo



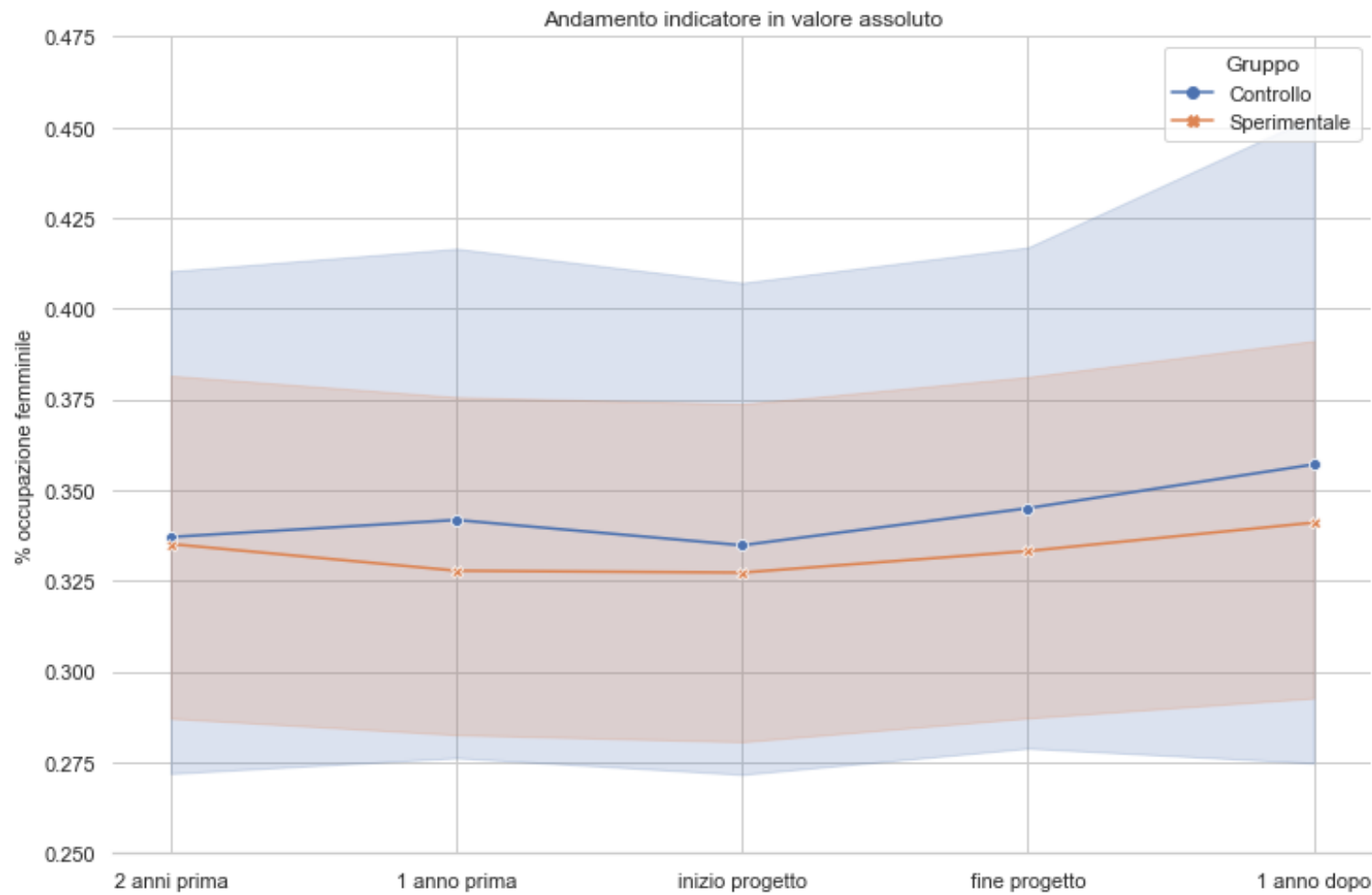
Differenza tra i gruppi



# Frim Fesr – Sopravvivenza delle aziende



# Frim Fesr – Occupazione femminile



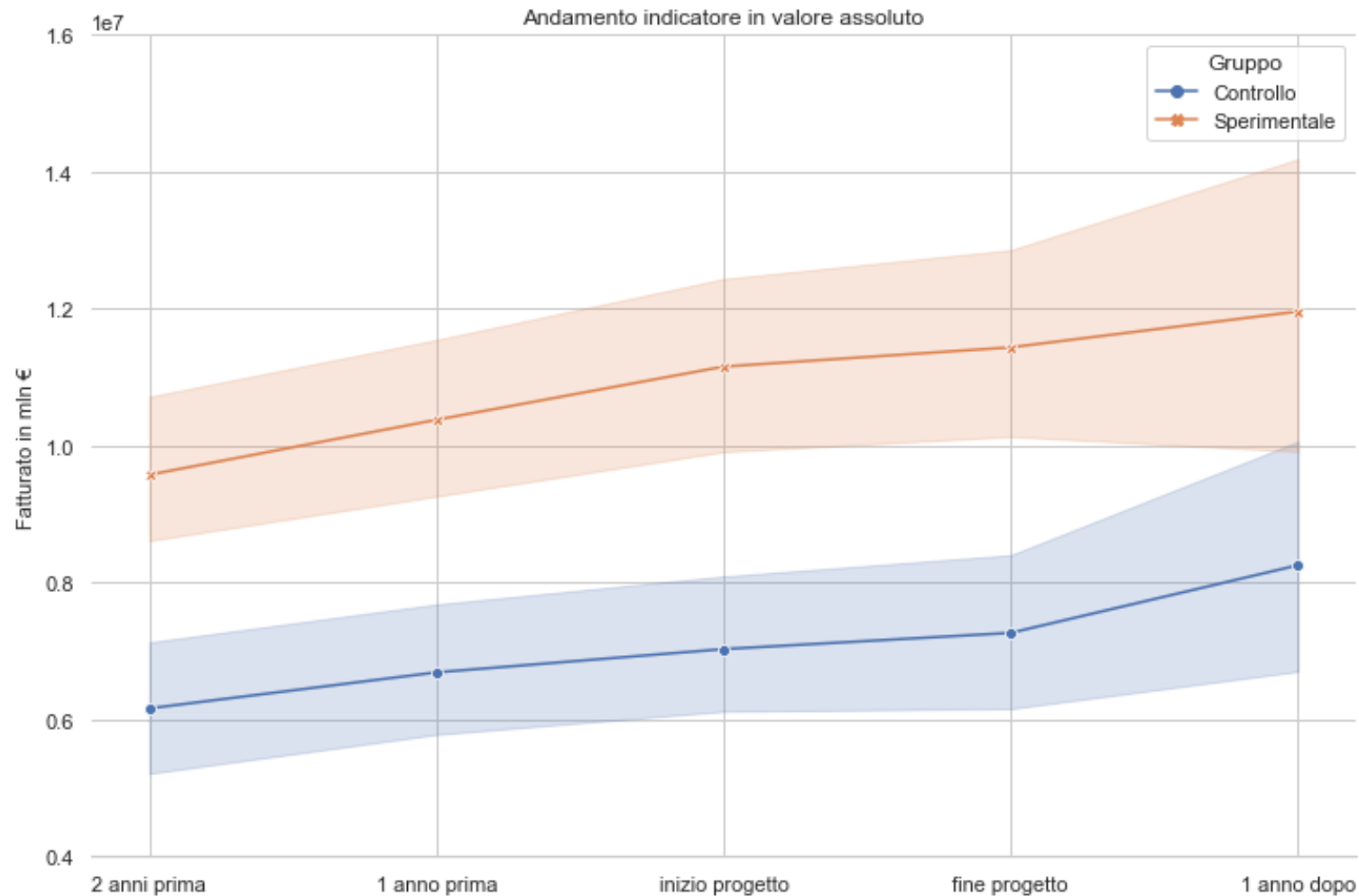




## Risultati Asse III

In cui si presentano i risultati  
ottenuti dall'analisi dei dati  
relativi ai bandi dell'asse III

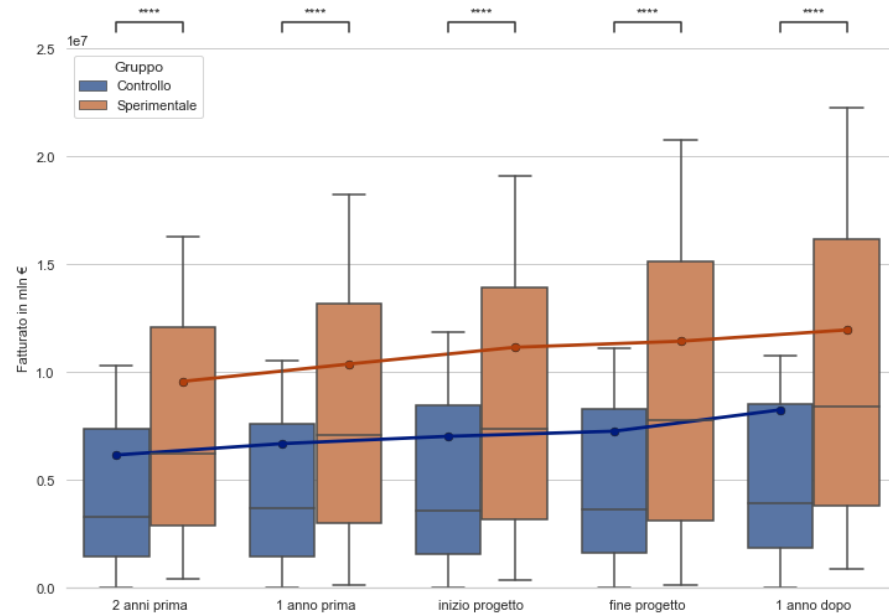
# AI VIA – Fatturato



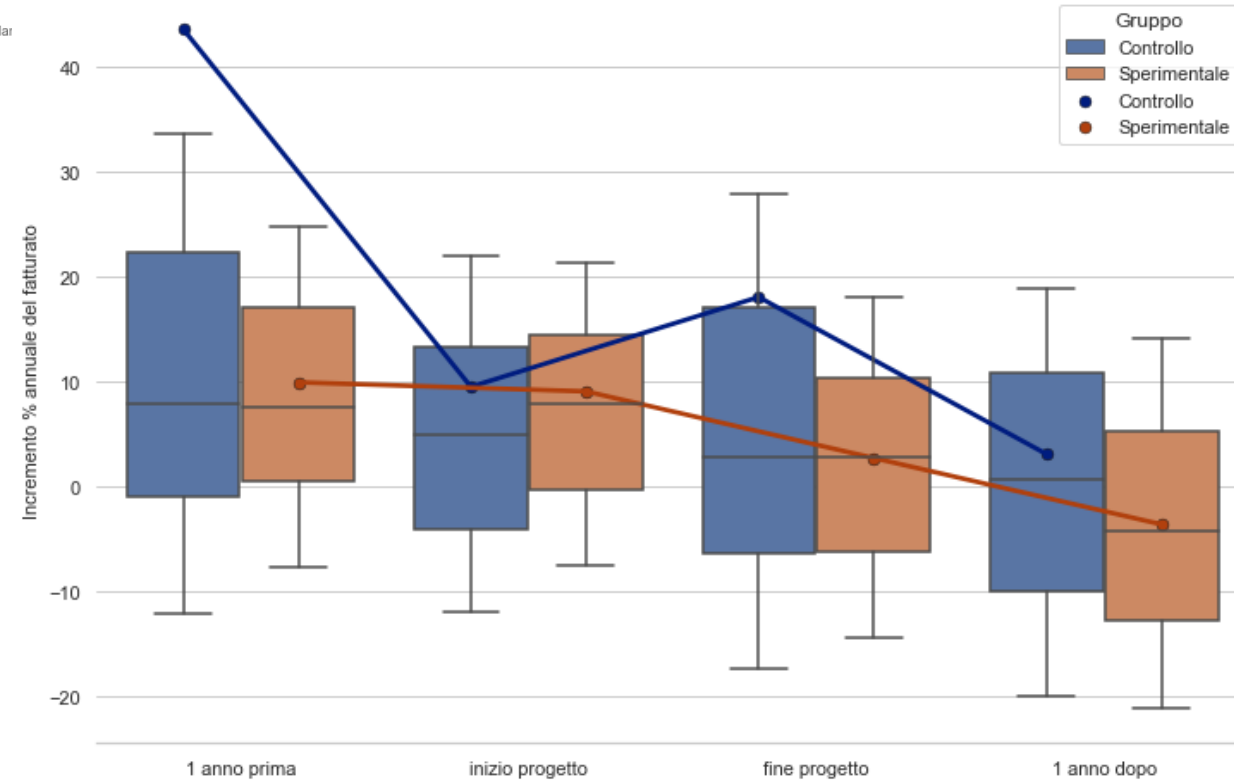
# AI VIA – Fatturato

Andamento indicatore in valore assoluto

Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mar. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value):  
\* = p-value ≤ .05; \*\* = p-value ≤ .001; \*\*\* = p-value ≤ .0001; \*\*\*\* = p-value ≤ .00001



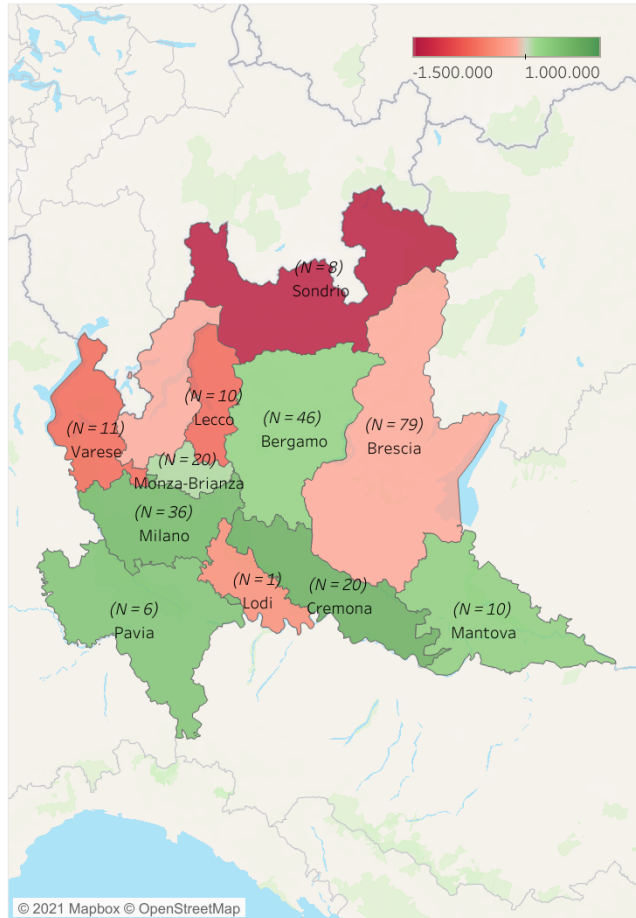
Boxplot andamento indicatore in percentuale YoY



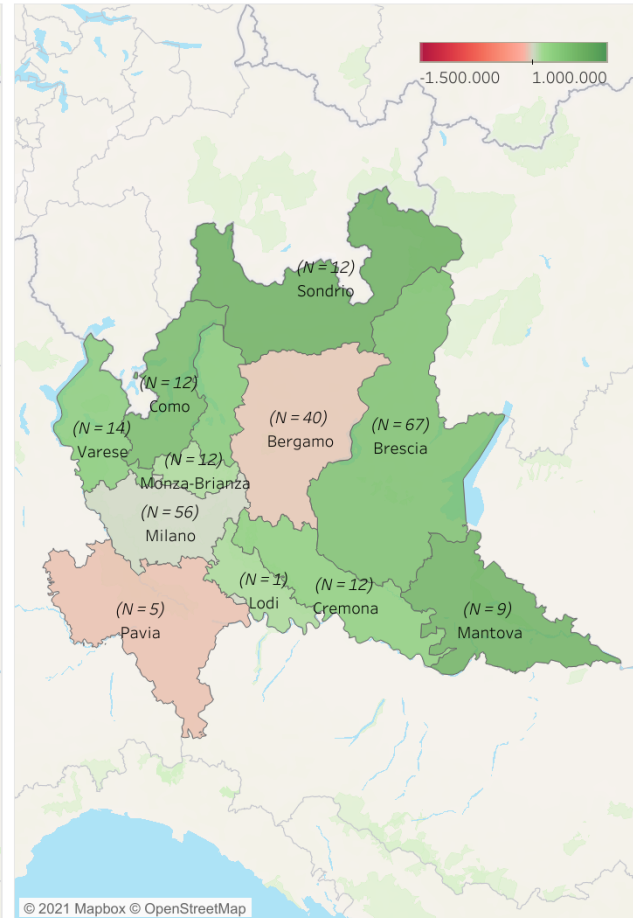
# AI VIA – Fatturato

Variazione Media di fatturato

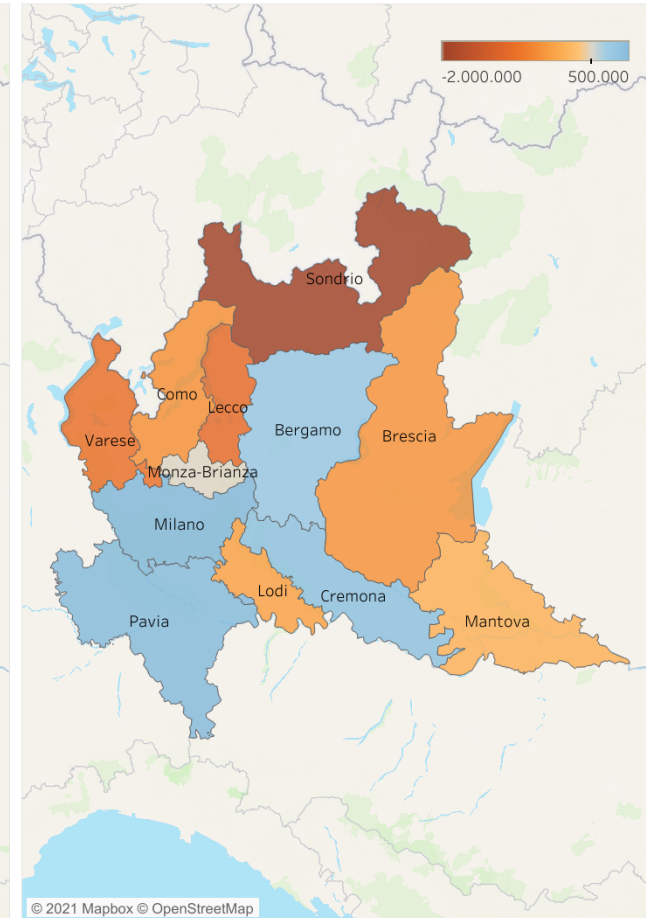
Gruppo Sperimentale



Gruppo di Controllo



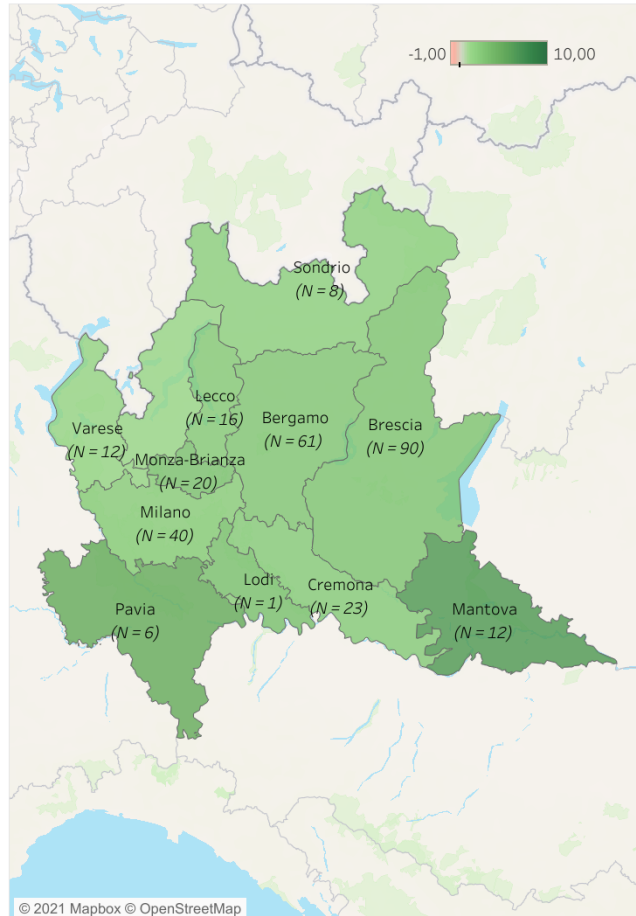
Differenza tra i gruppi



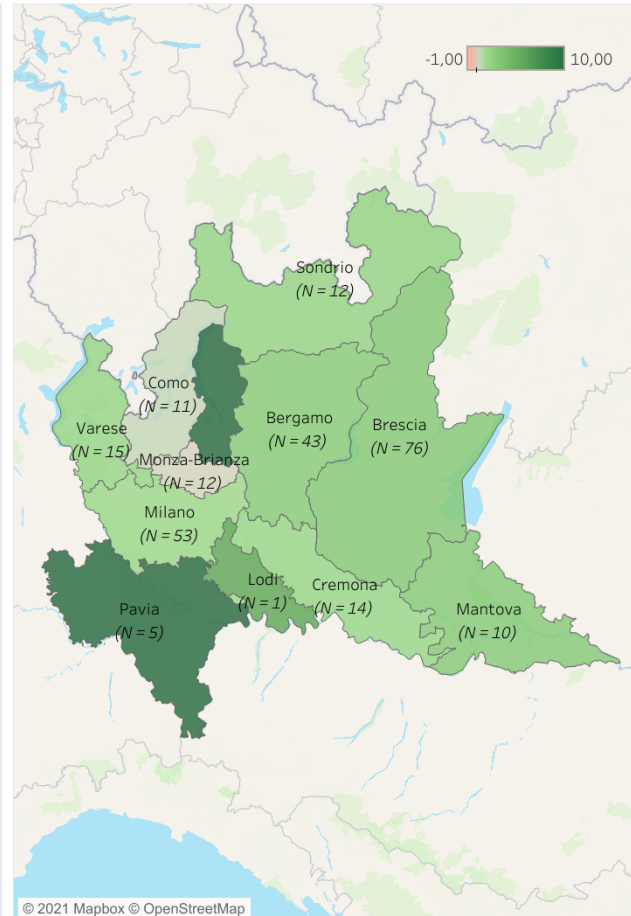
# AI VIA – Numero di addetti

Variazione Media del numero di addetti

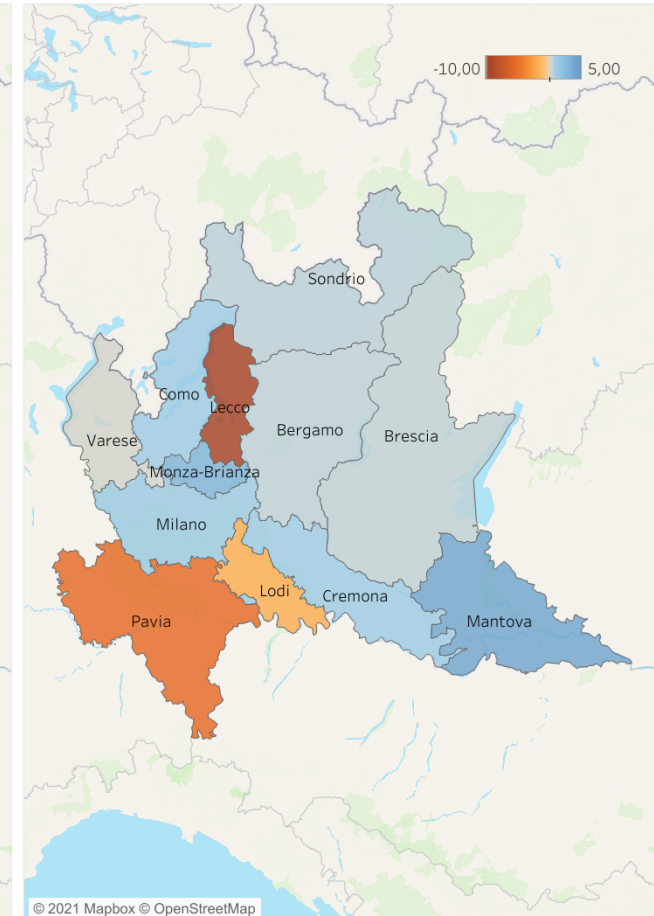
Gruppo Sperimentale



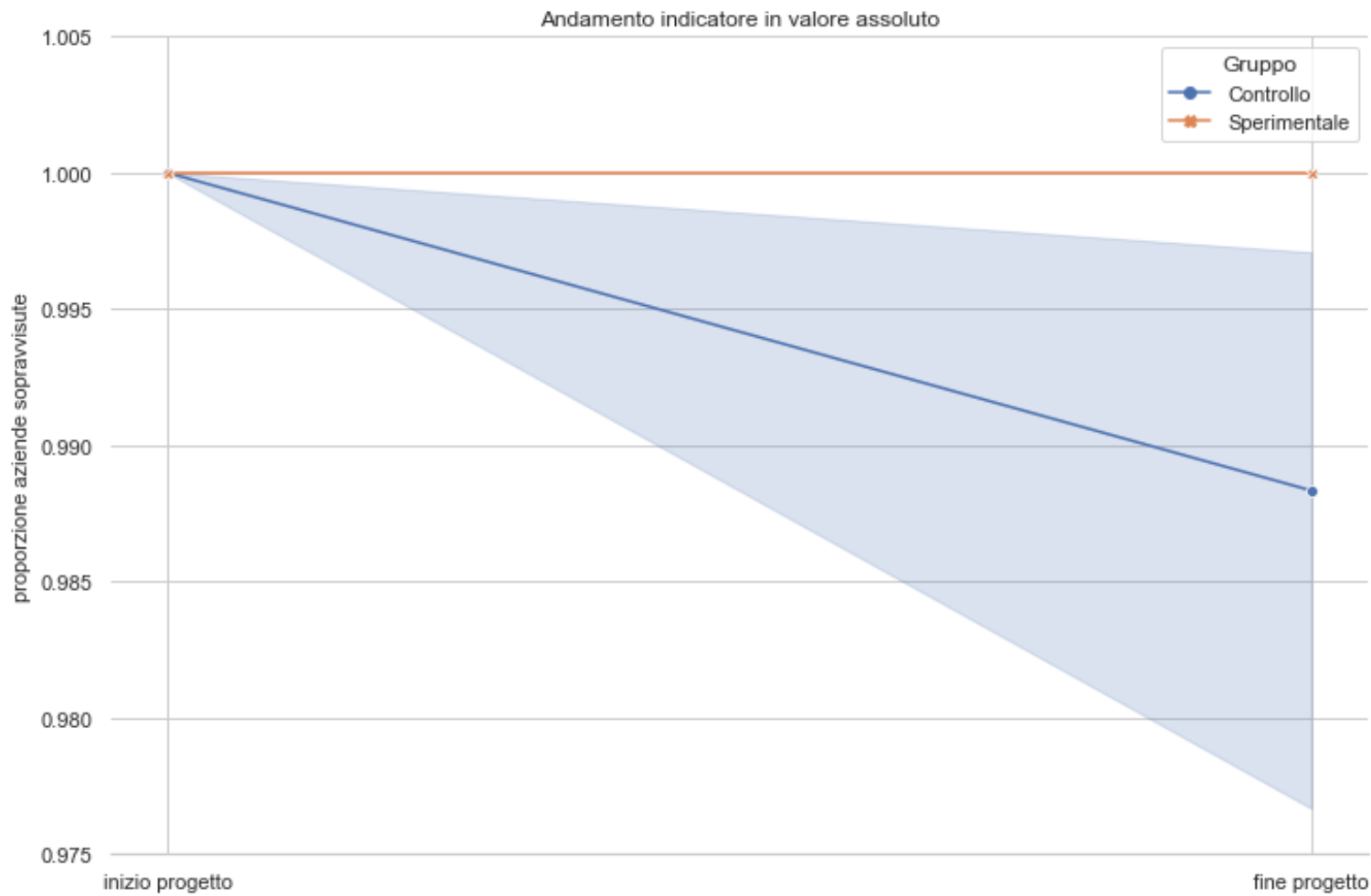
Gruppo di Controllo



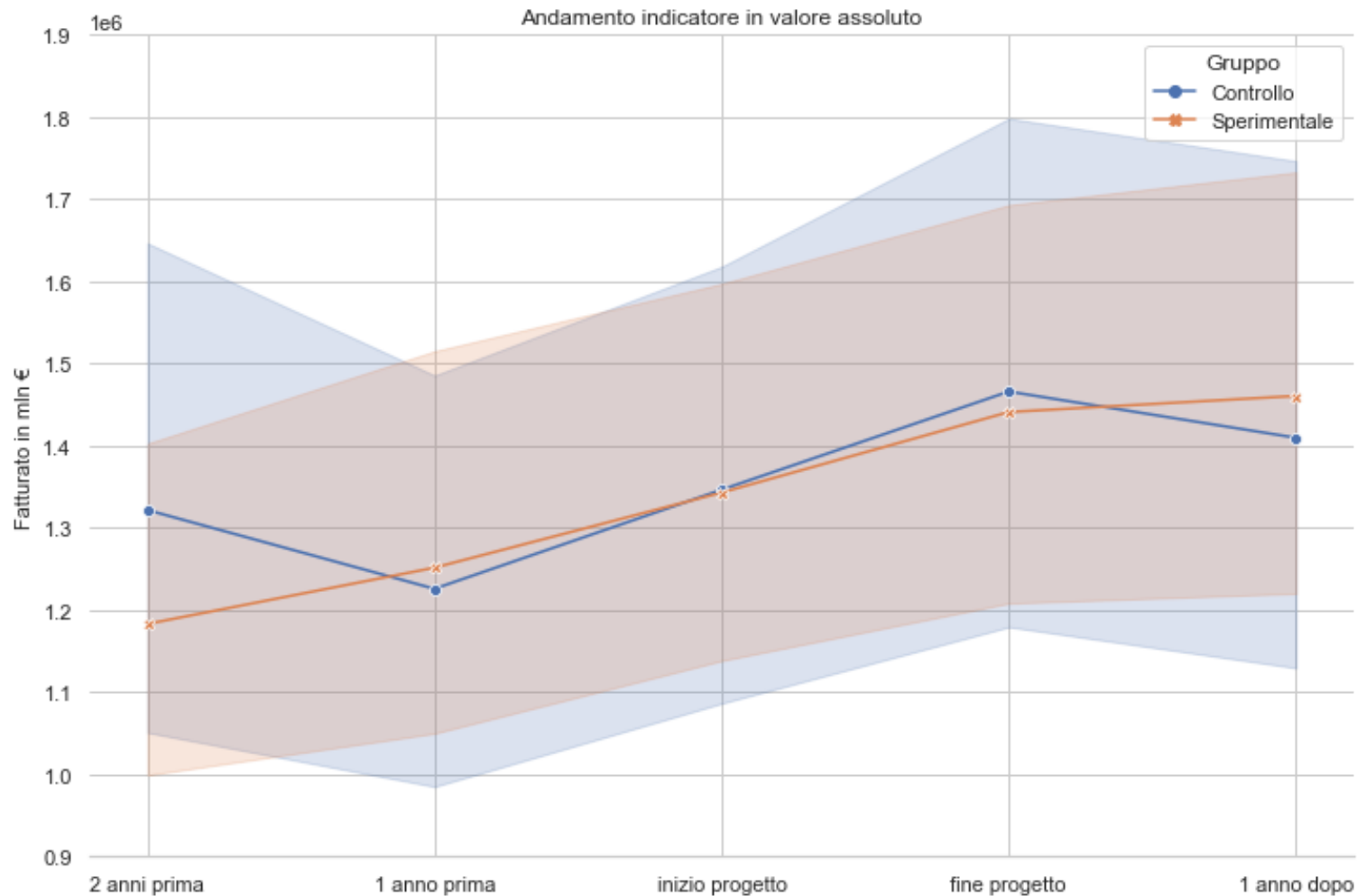
Differenza tra i gruppi



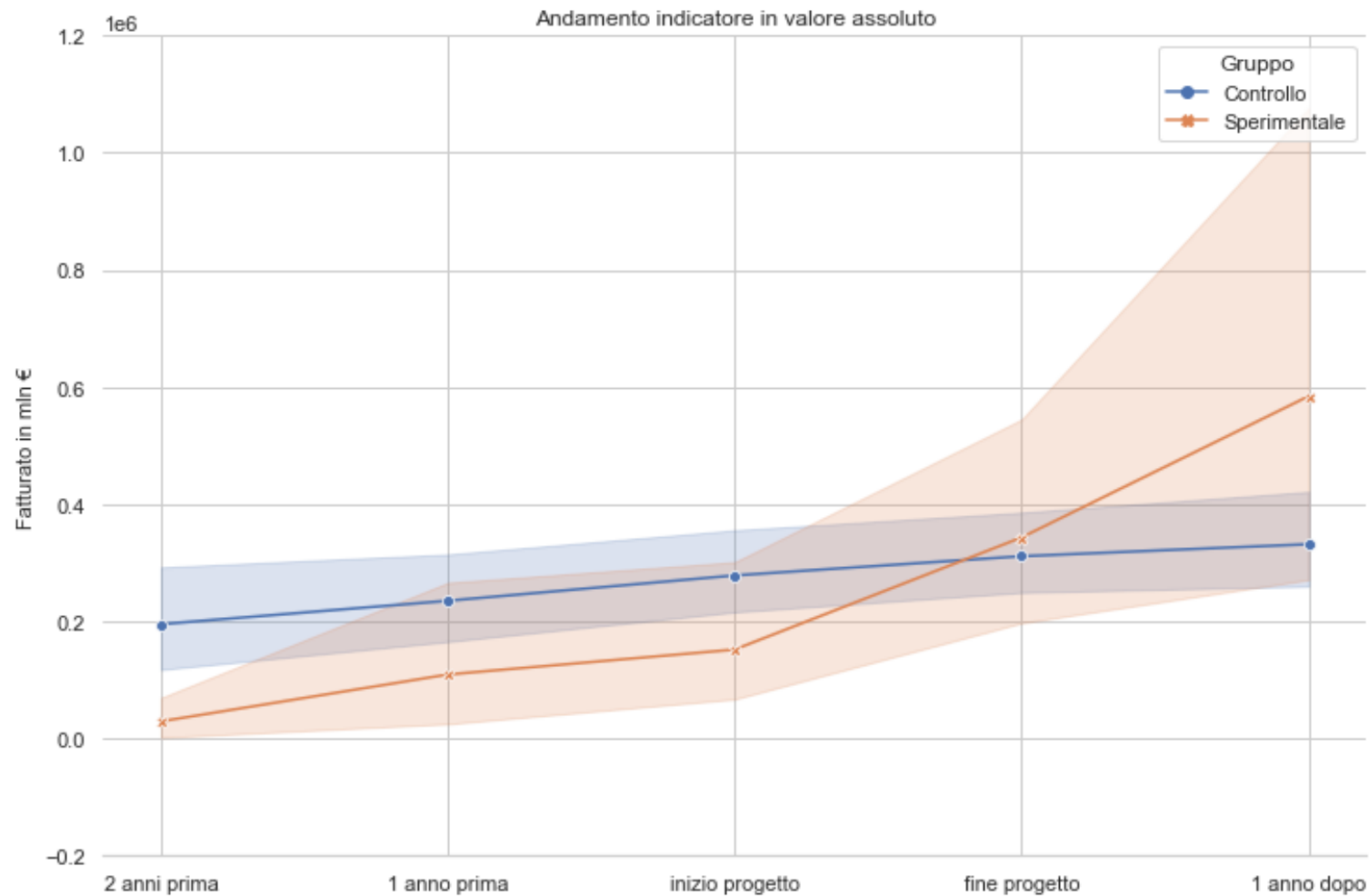
# AI VIA – Sopravvivenza delle aziende



# Attrattori Competitività – Fatturato



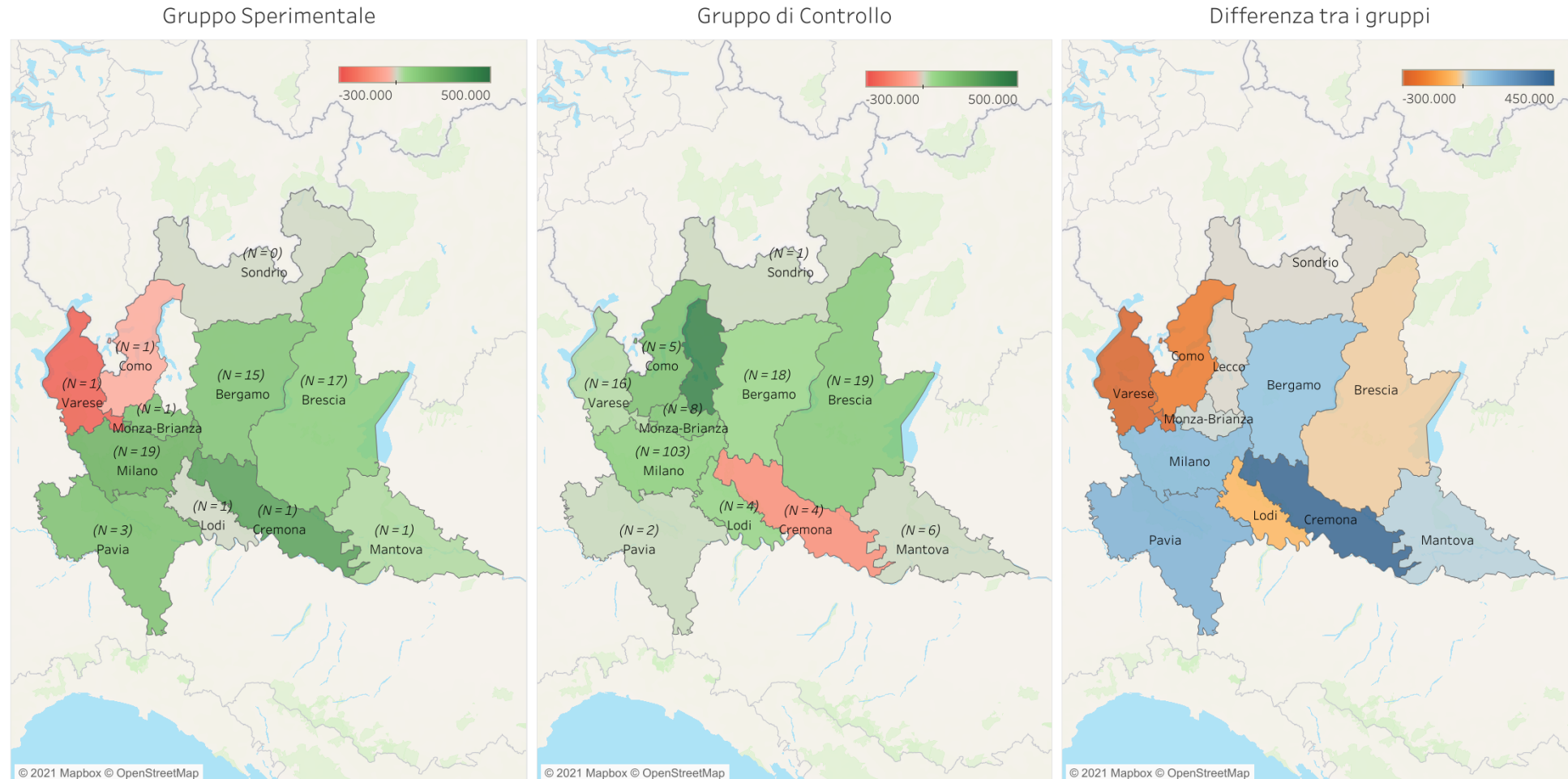
# Intraprendo – Fatturato



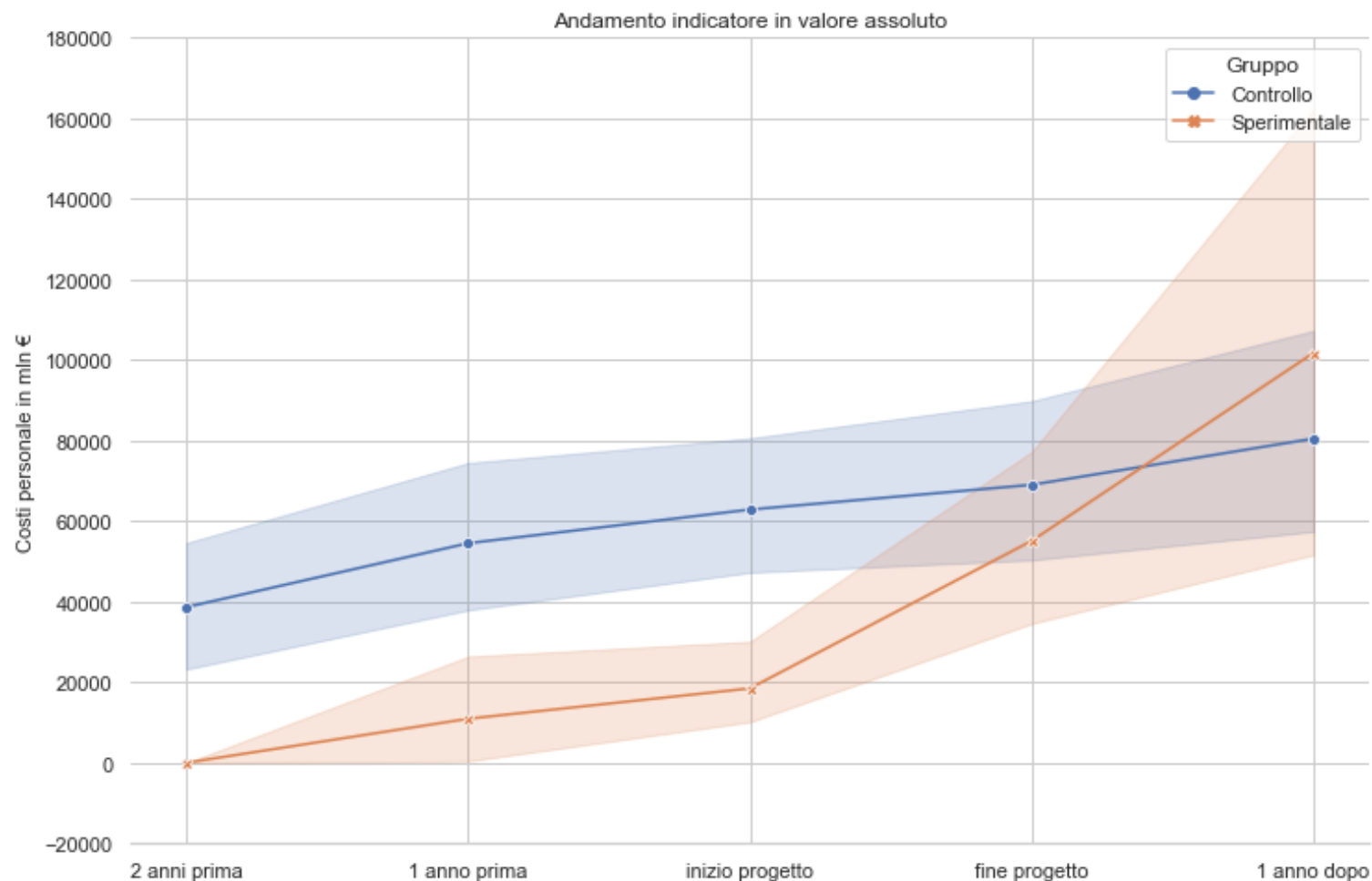


# Intraprendo – Fatturato

Variazione Media di fatturato



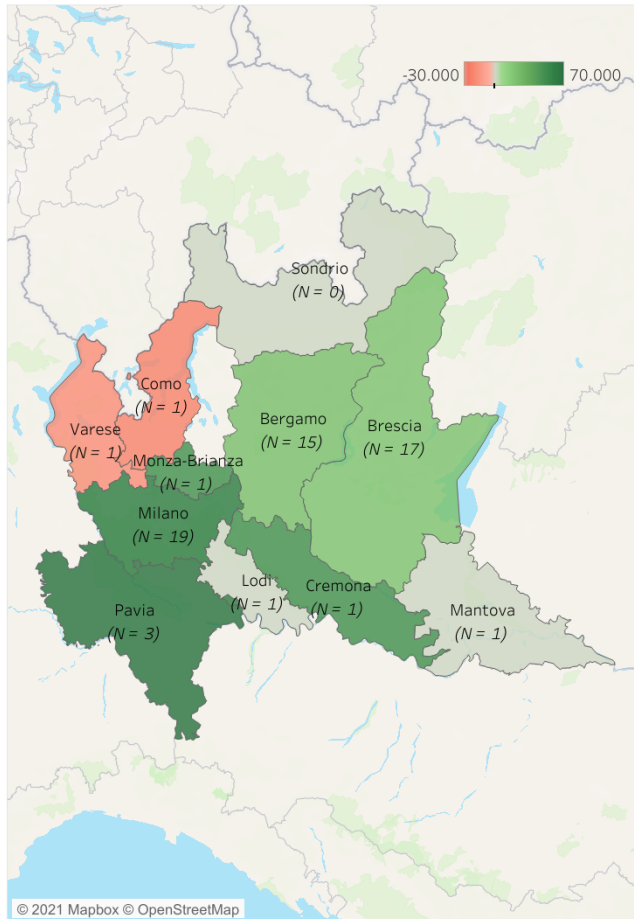
# Intraprendo – Costi per il personale



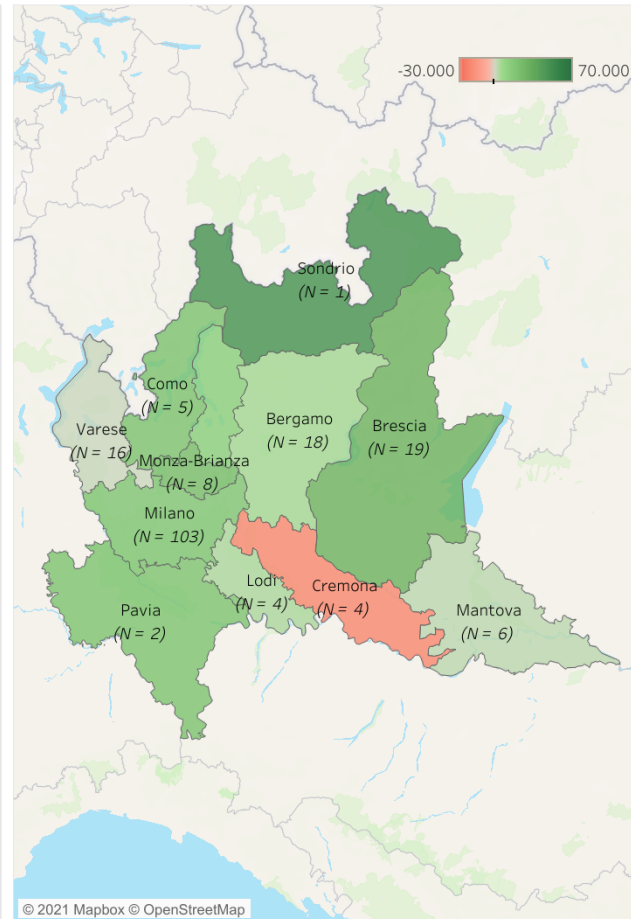
# Intraprendo – Costi per il personale

Variazione Media del costo del personale

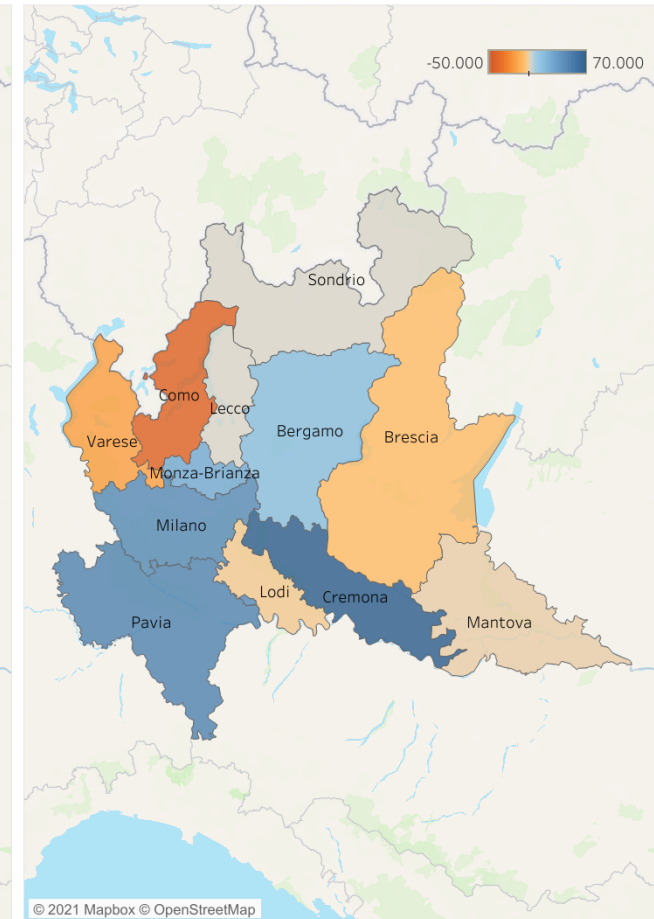
Gruppo Sperimentale



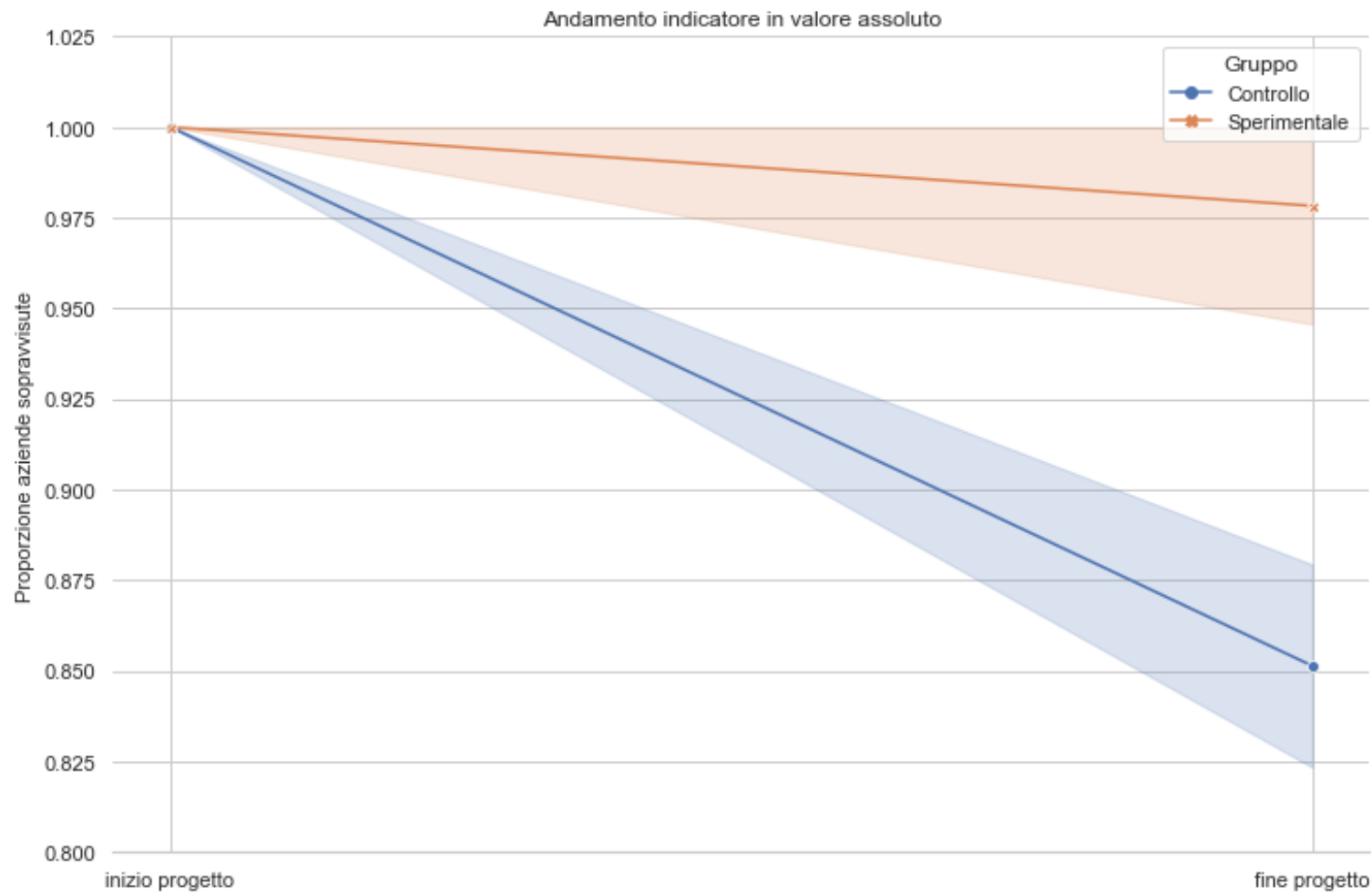
Gruppo di Controllo



Differenza tra i gruppi



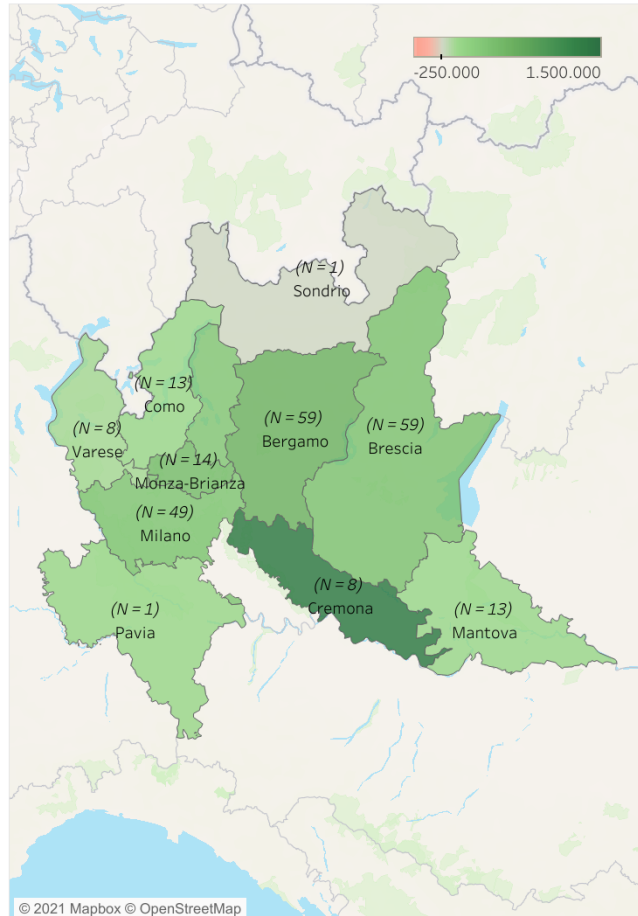
# Intraprendo – Sopravvivenza delle aziende



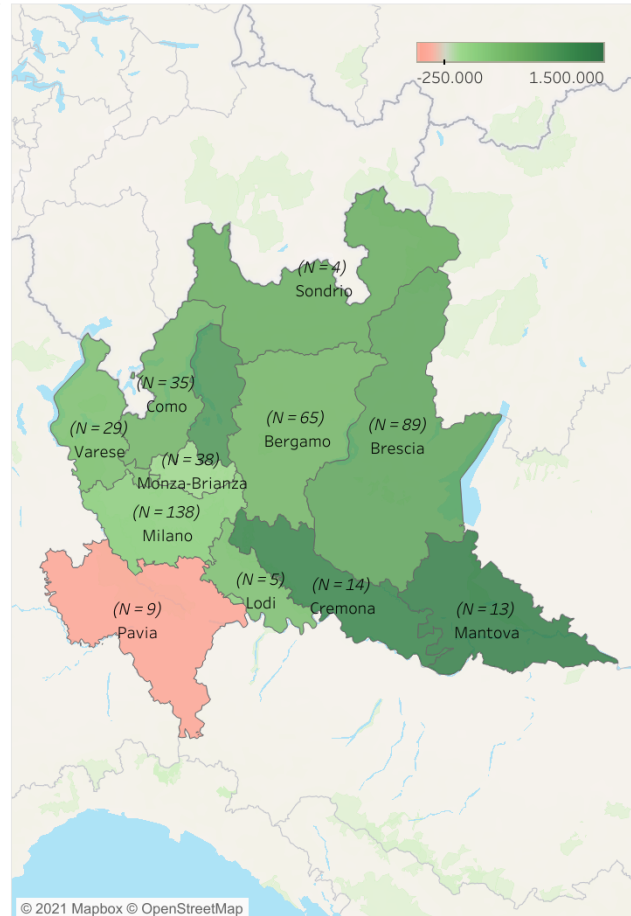
# Internazionalizzazione – Fatturato

Variazione Media di fatturato

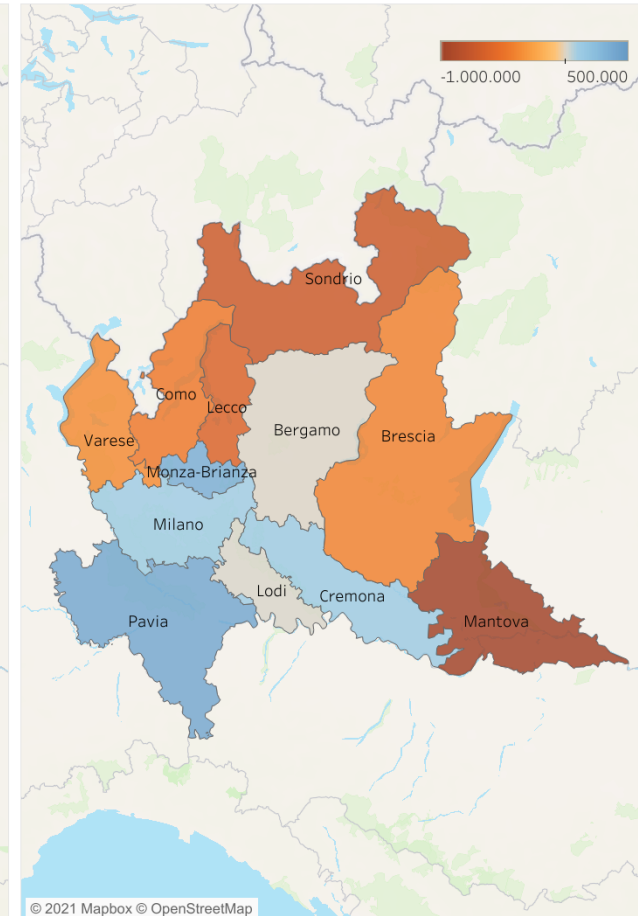
Gruppo Sperimentale



Gruppo di Controllo



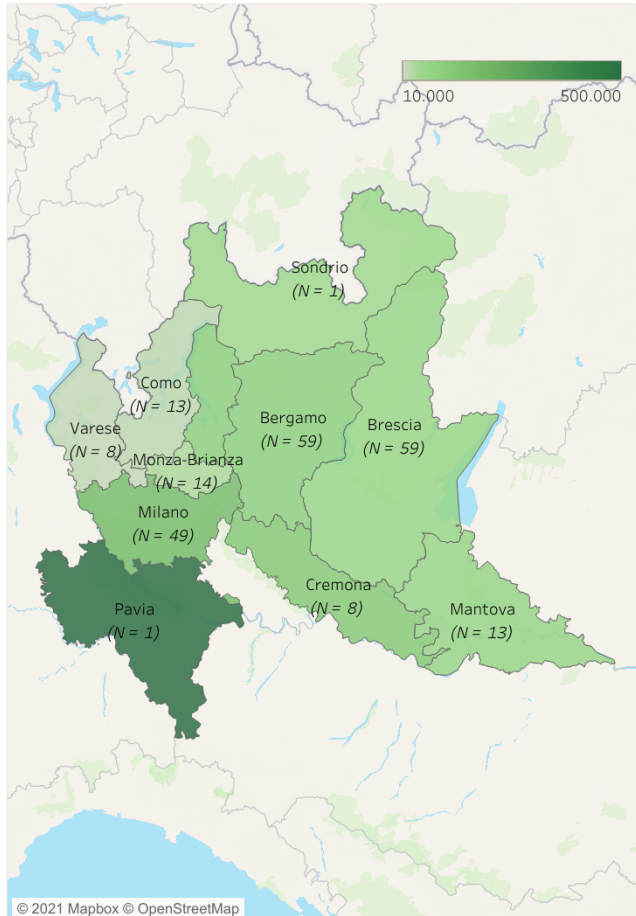
Differenza tra i gruppi



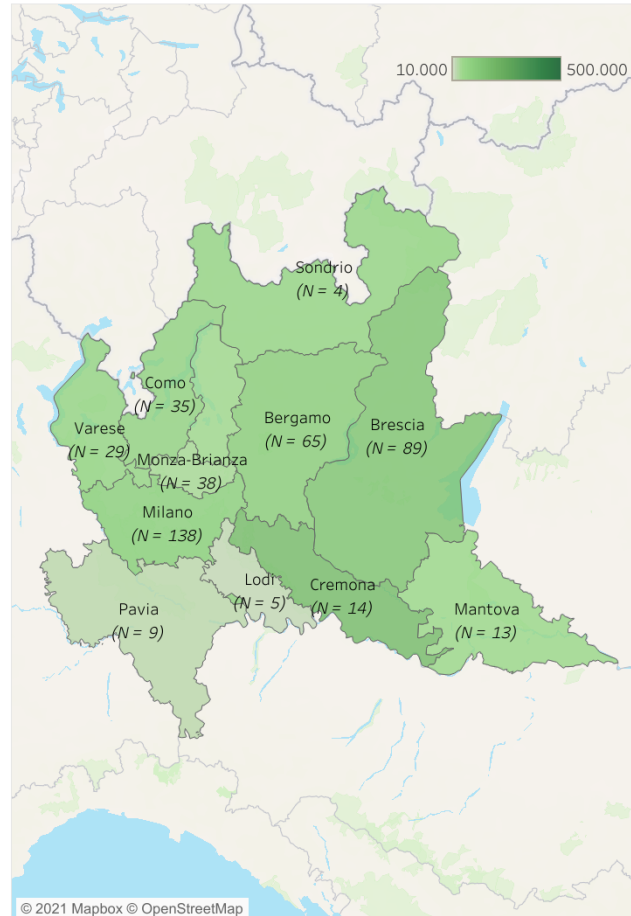
# Internazionalizzazione – Costi per il personale

Variazione Media del costo del personale

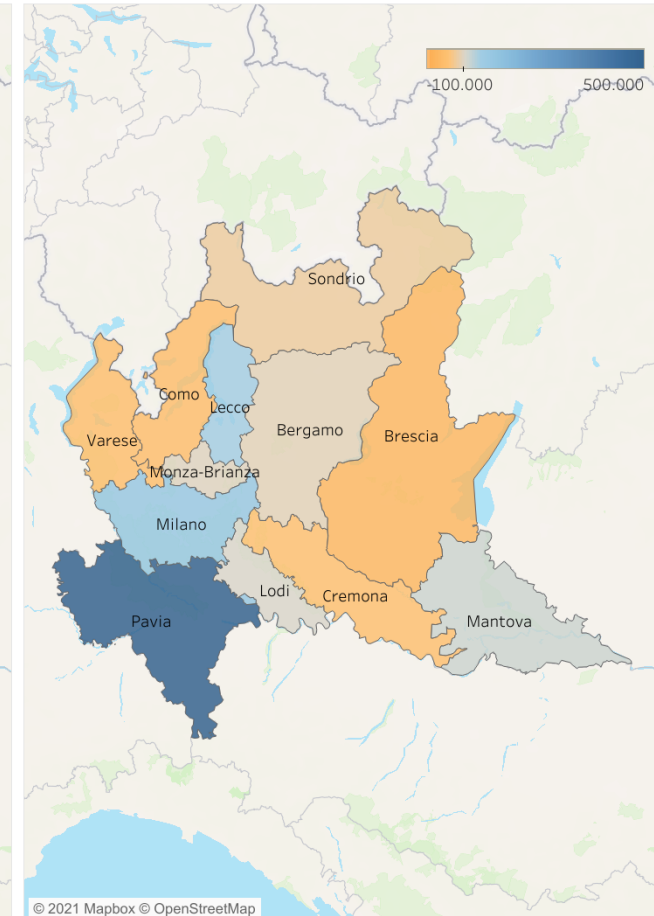
Gruppo Sperimentale



Gruppo di Controllo

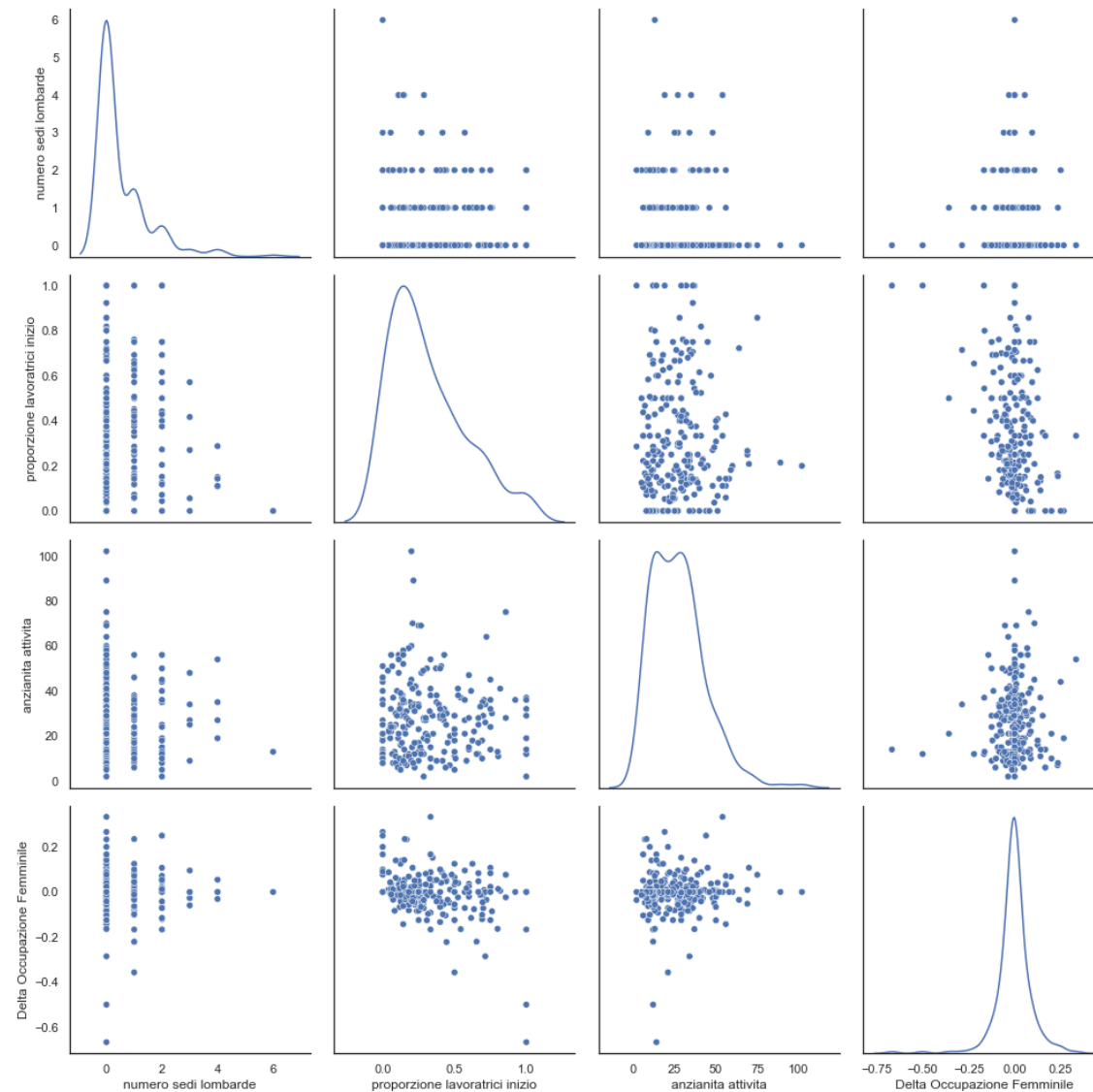
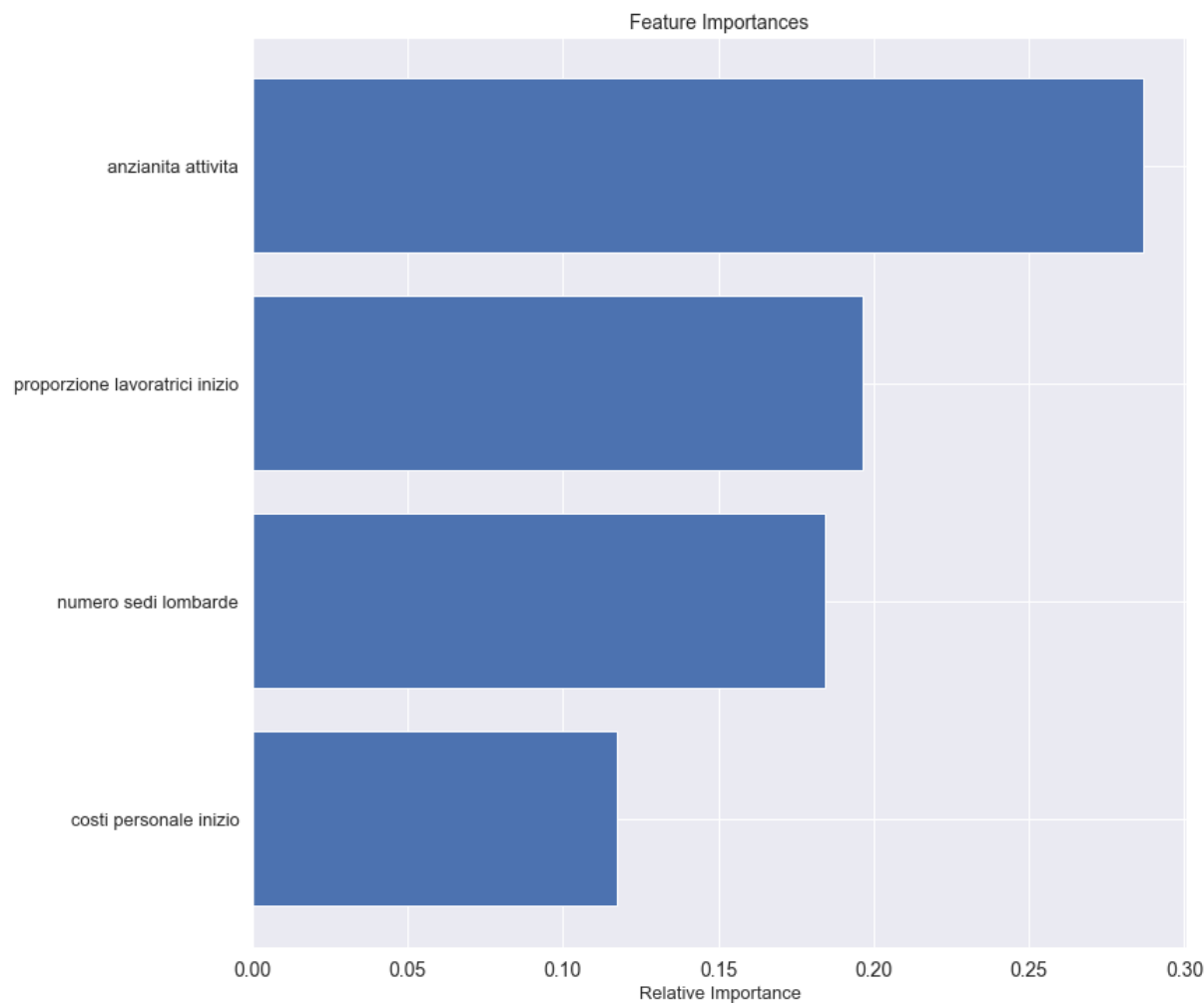


Differenza tra i gruppi



# Internazionalizzazione – Occupazione femminile

Asse III



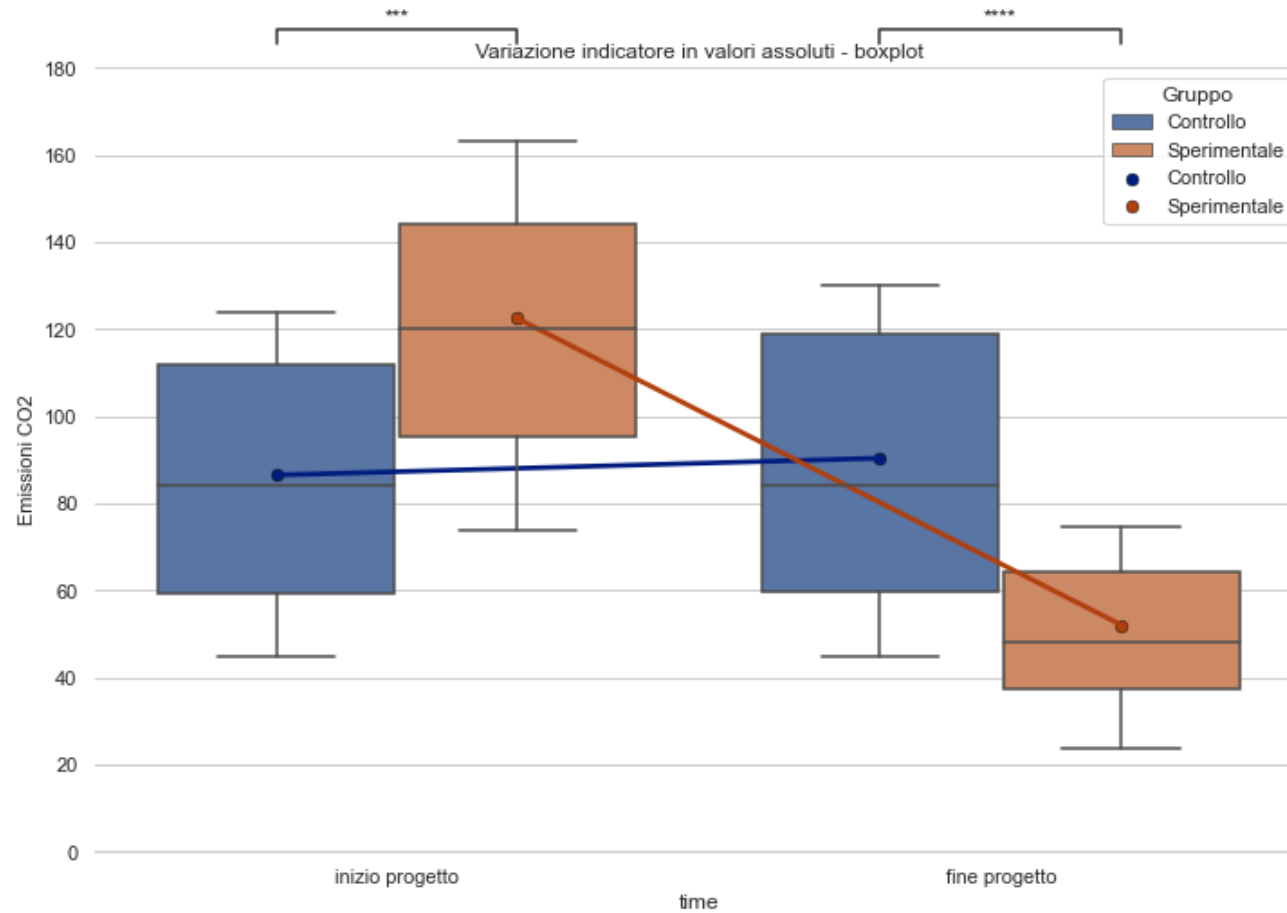
## Risultati Asse IV

In cui si presentano i risultati  
ottenuti dall'analisi dei dati  
relativi ai bandi dell'asse IV

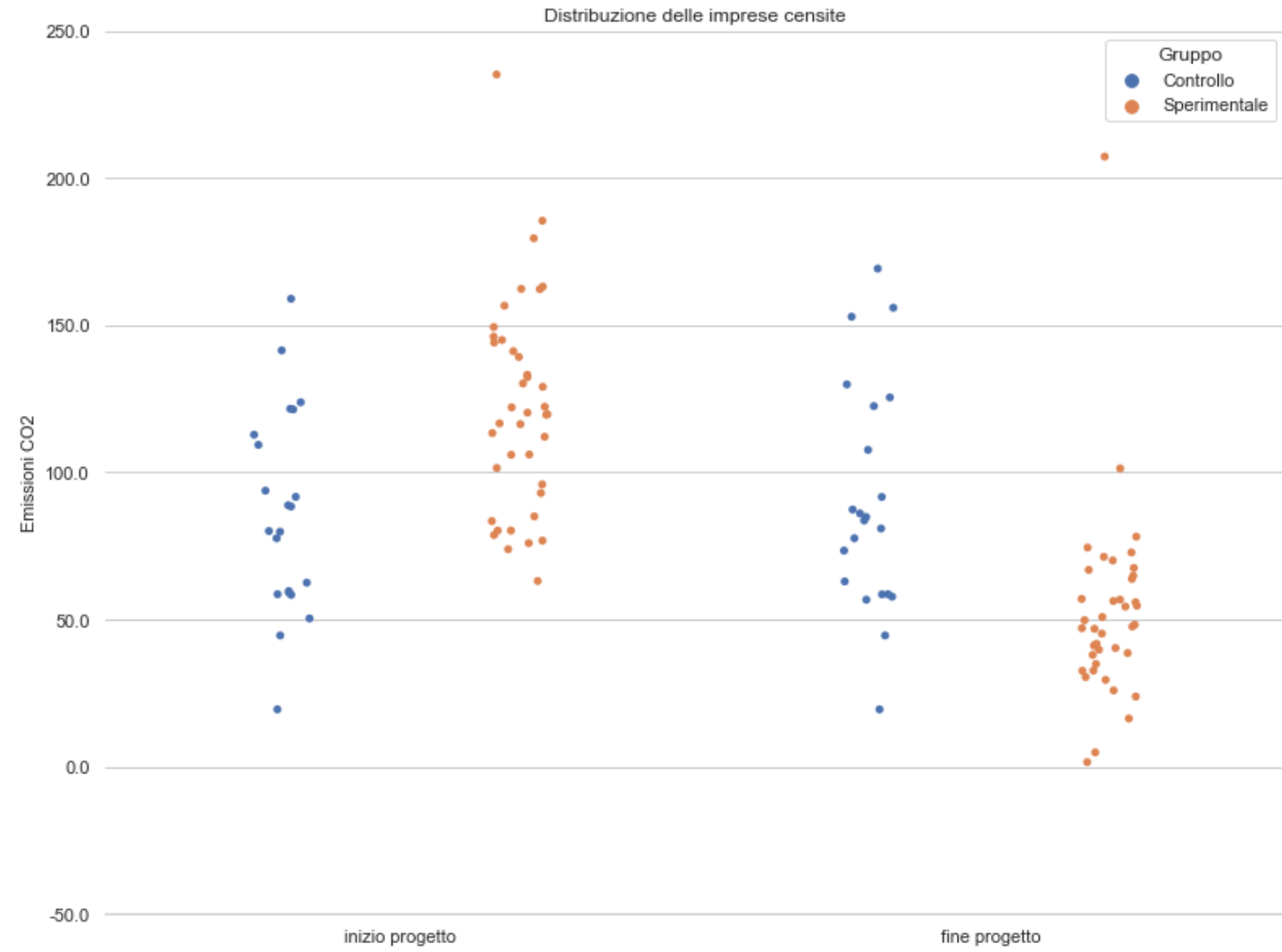


# Emissioni di CO2 per unità di superficie

Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mann-Whitney. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value):  
 \* = p-value ≤ .05; \*\* = p-value ≤ .001; \*\*\* = p-value ≤ .0001; \*\*\*\* = p-value ≤ .00001



# Emissioni di CO2 per unità di superficie



# Quantificazione dell'impatto

Mettendo in relazione il finanziamento medio e la riduzione di CO2 media, possiamo osservare la relazione tra le due variabili e valutare l'impatto dell'investimento attraverso misure aggregate:

Misure Aggregate	
Misura	Valore
Media dell'Investimento per unità di superficie	$284 \frac{\text{€}}{\text{m}^2}$
Delta Riduzione di CO2 media per unità di superficie	$0,0743 \frac{\text{tCO}_2\text{eq}}{\text{m}^2\text{anno}}$
Impatto Unitario (per ogni 1000€)	$-0,155 \frac{\text{kg}}{\text{k€ anno}}$
Impatto Totale (sul totale dell'investimento)	$-1234,7 \frac{\text{t}}{\text{anno}}$

Voci nella tabella calcolate come:

- Delta riduzione di CO2 media per unità di superficie = delta tra beneficiari e controllo del delta medio di emissioni per unità di superficie
- Impatto unitario= Delta Riduzione di CO2 media per unità di superficie/media dell'investimento per unità di superficie
- Impatto totale = impatto unitario x investimento totale
- Investimento totale = somma dei concessi a tutti i beneficiari (analizzati e non)

L'impatto totale in questo caso è una sottostima in quanto fatta sulla superficie oggetto dell'intervento finanziato da RL, mentre grazie all'effetto leva è ragionevole pensare che l'impatto reale sia maggiore

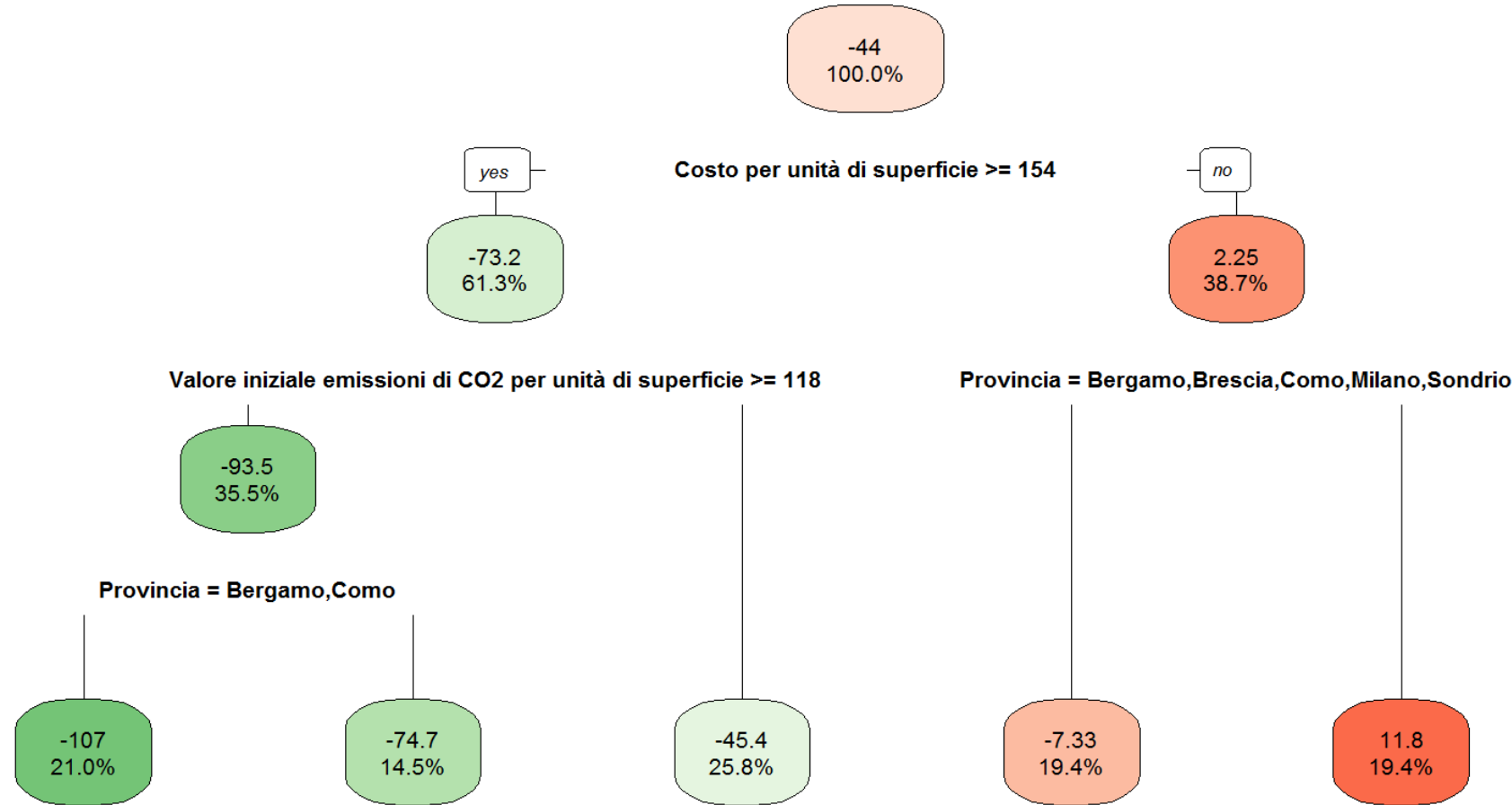
# Confronto con le stime iniziali

	superficie oggetto* dell'intervento (mq), stima iniziale	Riduzione annuale* stimata dei gas a effetto serra (tCO2eq/anno)	Riduzione annuale stimata dei gas a effetto serra per unità di superficie (tCO2eq/(mq*anno) )
Bando Piccoli Comuni IV	49.908	2.928	0,0587
Bando FREE IV	96.477	7.556	0,0783
Protocollo Carceri IV	209.201	1.892	0,0090
Protocollo Scuole IV	169.735	1.394	0,0082

**0,0743 Analisi controfattuale**

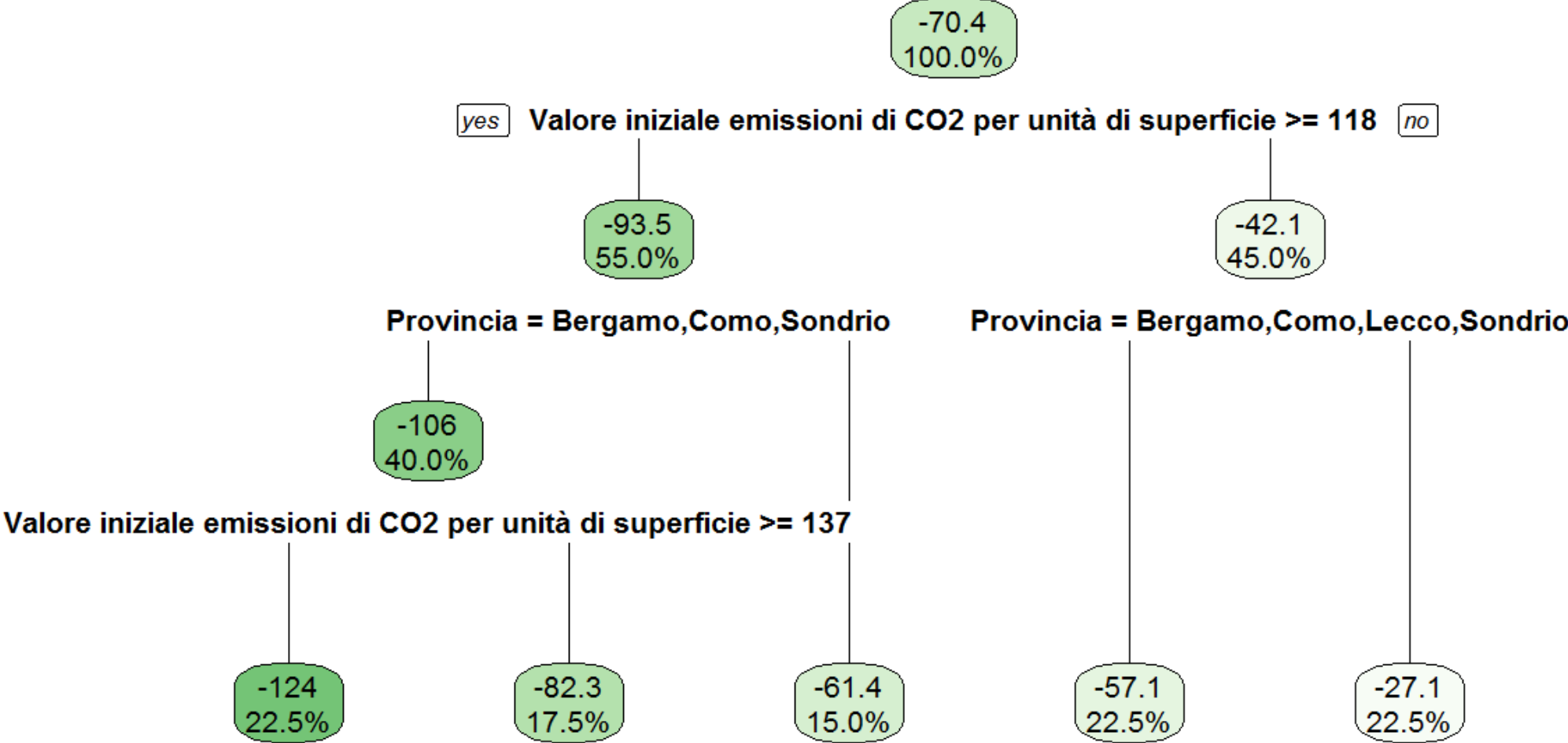
\*Fonte: REPORT DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 2019 – Focus: Efficiamento energetico degli edifici pubblici

# Analisi quantitativa dell'impatto

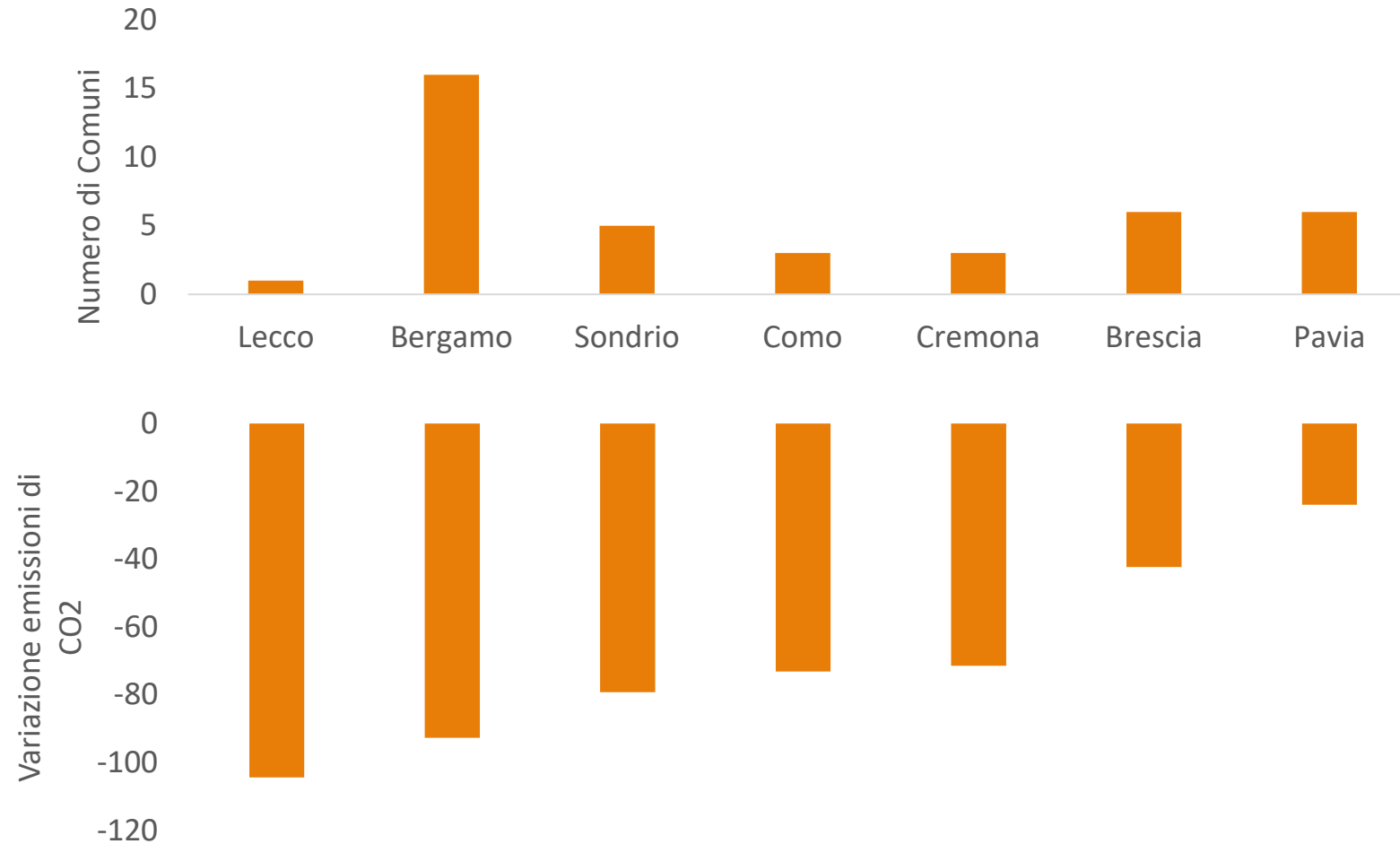


Albero decisionale costruito con entrambi i gruppi, utilizzando tutti gli indicatori di contesto. I nodi sono colorati in base alla variazione di CO2 (se è negativa vuol dire che c'è stata una diminuzione di CO2 e si va verso il verde, se è positivo c'è stato un aumento e si va verso il rosso). Nei nodi il numero indica il valore della variazione, mentre la percentuale indica la numerosità rispetto al totale del campione

# Analisi quantitativa dell'impatto



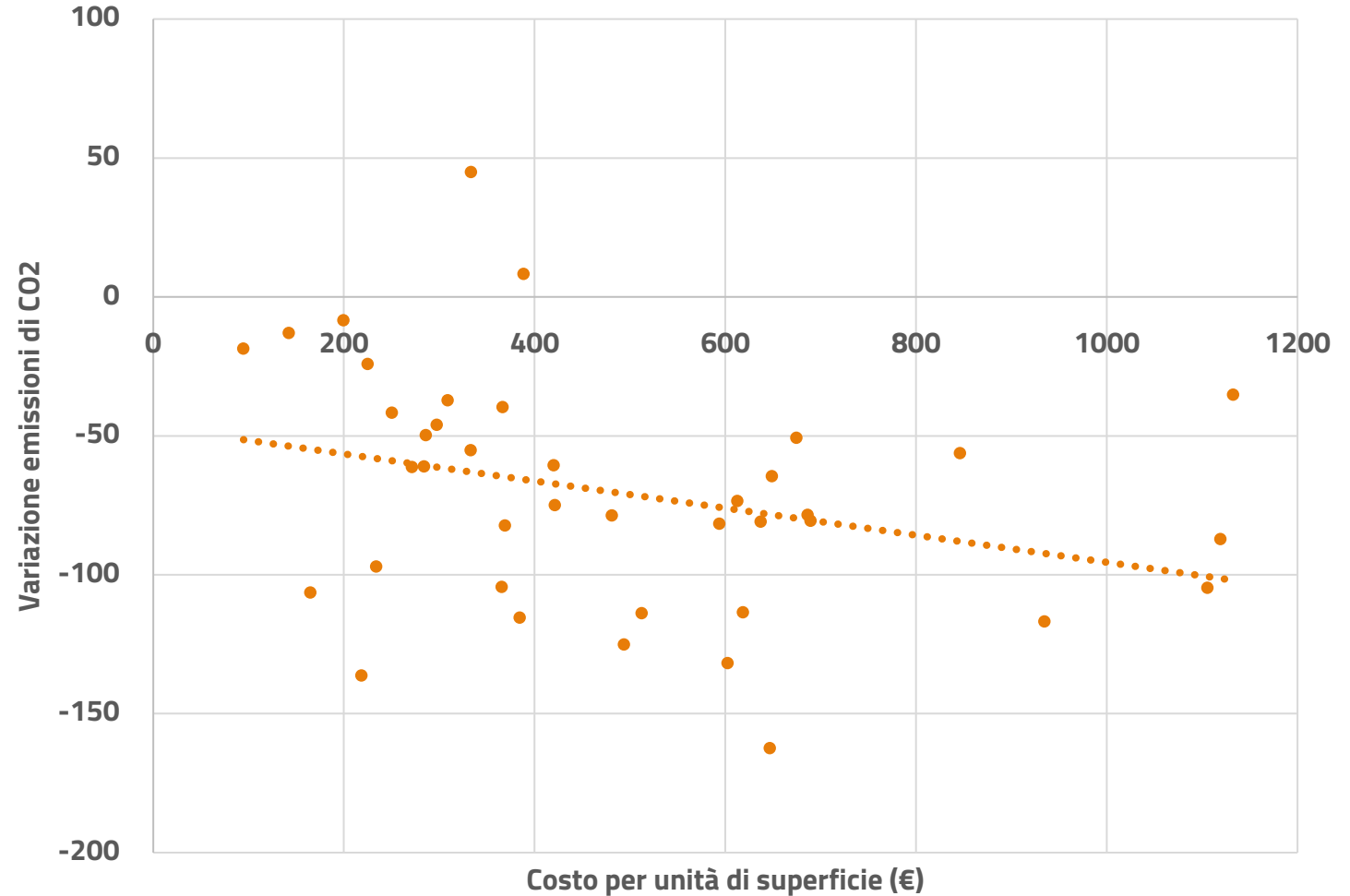
# Distribuzione provinciale



Lecco ha una forte riduzione ma non è statisticamente significativa per la bassa numerosità del campione (1). Coerentemente con l'albero decisionale, i comuni nella provincia di Bergamo, Sondrio e Como mostrano una riduzione maggiore.

# Dipendenza dal costo per unità di superficie

Gruppo sperimentale



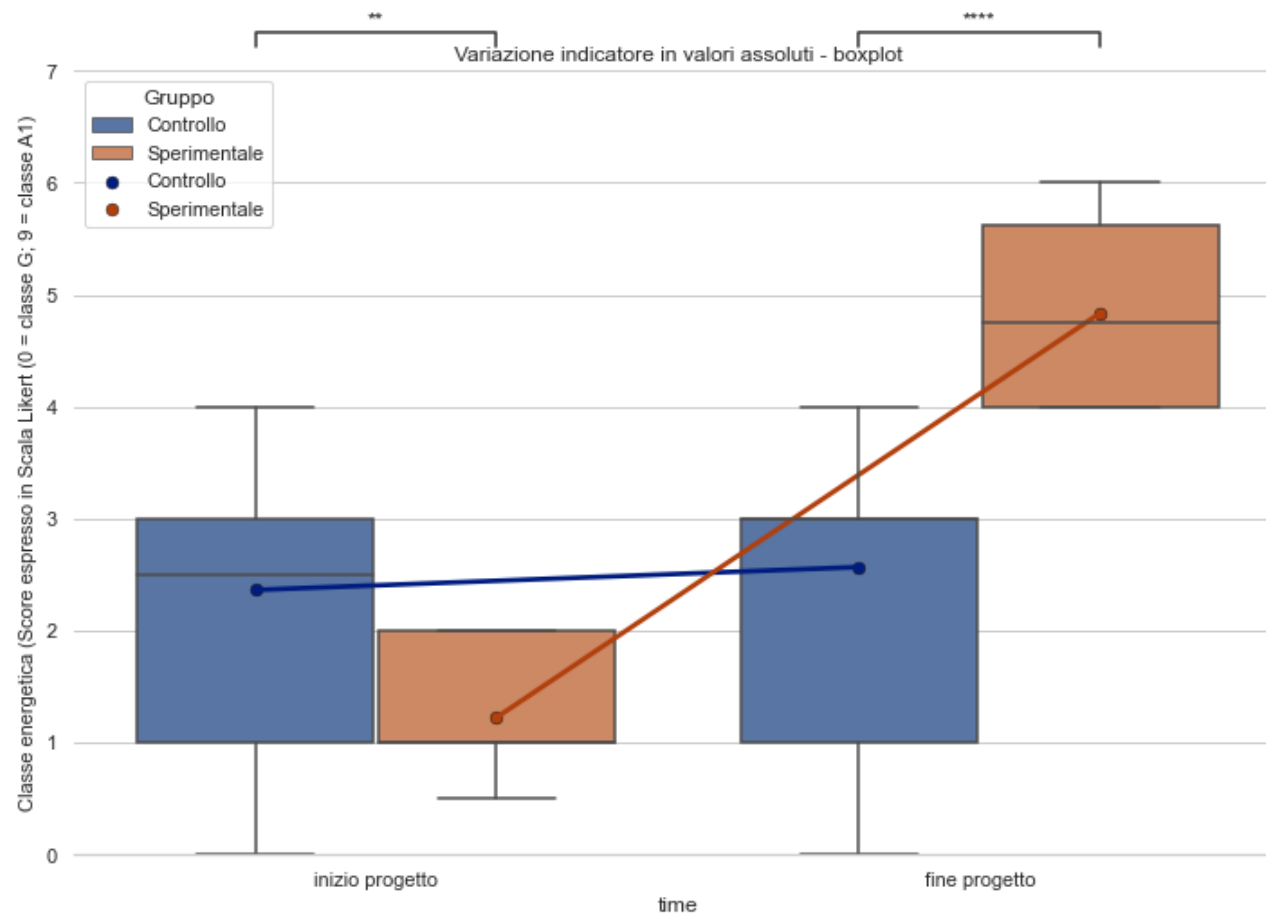
Variazione negativa = riduzione  
 Variazione positiva = aumento

P value= 5 %  
 correlazione= -0,30



# Classe energetica

Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mann-Whitney. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value):  
\* = p-value ≤ .05; \*\* = p-value ≤ .001; \*\*\* = p-value ≤ .0001; \*\*\*\* = p-value ≤ .00001



Nota: Score classe energetica espresso in Scala Likert (0=classe G; 9= Classe A1)

# Indice di prestazione energetica rinnovabile

Nel grafico qui sotto sono indicate con degli asterischi le sole differenze significative tra i due gruppi per ciascun timestamp. Le significatività sono state calcolate utilizzando il test non parametrico di Mann-Whitney. Di seguito una didascalia delle legende associate a ciascun livello di significatività (p-value):  
\* = p-value  $\leq$  .05; \*\* = p-value  $\leq$  .001; \*\*\* = p-value  $\leq$  .0001; \*\*\*\* = p-value  $\leq$  .00001

