

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche
Corso di Laurea Triennale in
Statistica per l'Economia e l'Impresa



RELAZIONE FINALE
**Impatto economico dei Mega eventi sportivi:
un'analisi longitudinale nei paesi ospitanti**

Relatore Prof. Adriano Paggiaro
Dipartimento di Scienze Statistiche

Laureando: Filippo Garrò
Matricola N 2004744

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

1. Introduzione.....	3
2. Costruzione del Dataset.....	5
2.1 Definizione di Mega-evento sportivo	5
2.2 Preparazione del dataset.....	7
3. Analisi Esplorativa	9
3.1 Box Plot.....	9
Prodotto Interno Lordo	9
Import	11
Export.....	12
Numero di lavoratori.....	13
Tasso di disoccupazione	14
3.2 Serie storiche per singolo paese con mega-eventi	15
Prodotto Interno Lordo	15
Import	16
Export.....	16
Numero di lavoratori	17
Tasso di disoccupazione	18
4. Modelli per dati di panel	19
4.1 Modello ad effetti fissi	20
4.2 Modello ad effetti casuali	22
4.3 First Difference	23
5. Stima dei modelli	25
5.1 Modelli FD con effetti casuali	25
5.2 Modelli FD con effetti fissi	29
6. Analisi di robustezza	33
6.1 Modifica dell'ampiezza dei periodi	33
6.2 Eliminazione delle Nazioni con sovrapposizione	37
7. Conclusioni.....	39
8. Bibliografia	41

1. INTRODUZIONE

L'analisi riportata in questo elaborato ha come obiettivo quello di provare a fornire una risposta alla domanda: "Ospitare un mega evento sportivo riesce ad essere una occasione di crescita economica per la Nazione ospitante?".

Inizialmente andrò a definire quali debbano intendersi mega-eventi sportivi; scelti ed individuati seguendo la definizione fornita dal Professor Muller nel suo paper dal titolo: "What makes an event a mega-event? Definitions and sizes".

A seguire, al fine di misurare se esiste un effetto sull'economia di un Paese, sono andato a selezionare alcune delle più importanti variabili macroeconomiche:

- PIL
- Import
- Export
- Numero di lavoratori totali
- Tasso di disoccupazione

Per queste variabili si è valutata la presenza di un effetto dei mega-eventi attraverso la creazione di diverse variabili dummy che consentono di confrontare i periodi precedenti, contemporanei o successivi ad un determinato evento.

Per questo studio è stata effettuata una analisi econometrica su un dataset di dati panel relativo alle 16 nazioni che hanno ospitato un mega evento sportivo tra il 1990 e il 2014. I dati sono stati raccolti a partire dal 1980 e fino al 2019 così da avere 40 anni di informazioni e molte annualità sono utilizzabili come dati di controllo poiché non risultano prossime a mega-eventi.

Per la buona riuscita dell'analisi è fondamentale l'attività di raccolta dei dati, di pulizia e di preparazione del dataset; per questo motivo sono state reperite le informazioni solo da fonti affidabili come l'OCSE e Worldbank.

La totalità dei dati utilizzati è comunque reperibile gratuitamente online al momento dello sviluppo dell'analisi.

Nelle sezioni seguenti di questo elaborato si affronteranno, sia dal punto di vista teorico che pratico, i differenti modelli utilizzati per la stima dei parametri dei dati panel ed

infine, nelle conclusioni, andremo a valutare i risultati ottenuti e il loro significato economico.

2. COSTRUZIONE DEL DATASET

2.1 DEFINIZIONE DI MEGA EVENTO SPORTIVO

Per definire, in modo preciso, quali eventi sportivi possano essere considerati dei mega-eventi mi sono basato sul lavoro e sulla definizione fornita da Martin Muller nel suo paper "What makes an event a Mega-event? Definitions and sizes".

Il ricercatore definisce "mega-eventi" quelle particolari occasioni che rispettano cinque fondamentali parametri:

- 1) essere di una durata ben definita e prefissata
- 2) attrarre un grande numero di spettatori
- 3) avere una grande copertura mediatica
- 4) essere molto costosi
- 5) avere un grande impatto nell'area urbana e nella popolazione

Grazie ai parametri forniti nella definizione è possibile dividere tutti gli eventi sportivi in tre classi:

- 1) Major event
- 2) Mega event
- 3) Giga event

Sulla base dei risultati e delle analisi svolte dal Professor Muller ho deciso di selezionare quelle manifestazioni che erano state catalogate nelle ultime due categorie, che sono le più rilevanti; in particolare si tratta dei:

- Giochi olimpici estivi
- Giochi olimpici invernali
- Giochi Asiatici
- Mondiali di Calcio

Il pool di eventi di interesse è stato composto andando a selezionare tutte le edizioni di quelle manifestazioni che si sono tenute tra il 1990 e il 2014.

Nella Tabella 1 viene mostrato quale evento un Paese ha ospitato e tra parentesi viene indicato l'anno del suo svolgimento.

Nazione	SO	WO	AG	FW
ITALIA		X(2006)		X(1990)
USA	X(1996)	X(2002)		X(1994)
FRANCIA		X(1992)		X(1998)
KOREA			X(2002)	X(2002)
GIAPPONE		X(1998)	X(1994)	X(2002)
GERMANIA				X(2006)
SUD AFRICA				X(2010)
BRASILE				X(2014)
SPAGNA	X(1992)			
AUSTRALIA	X(2000)			
GRECIA	X(2004)			
CINA	X(2008)		X(1990) X(2010)	
NORVEGIA		X(1994)		
UK	X(2012)			
CANADA		X(2010)		
RUSSIA		X(2014)		

Tabella 1: Mega-eventi per paese ospitante, anno e tipologia

La tabella ci evidenzia come il nostro pool di eventi da studiare sia limitato a solo 25 manifestazioni che si sono tenute in 16 nazioni differenti.

2.2 PREPARAZIONE DEL DATASET

La costruzione del dataset è iniziata subito dopo aver definito le nazioni e gli anni di interesse.

Come prima cosa ho dovuto ragionare sulla scelta delle variabili di interesse; il focus era da porre su elementi che descrivessero l'andamento economico di una Nazione e quindi doveva trattarsi di variabili macroeconomiche. In secondo luogo dovevano essere indicatori che mi permettessero di valutare l'economia di una Nazione nel suo complesso e che al contempo fossero rilevanti per lo studio; un esempio può essere la scarsa correlazione che può presentarsi tra un grande evento sportivo ed un indice di produzione agricola. Tale modesta correlazione si traduce in un effetto molto marginale e di trascurabile interesse per questo studio.

Proprio per queste ragioni sono state scelte come variabili:

- Il Prodotto Interno Lordo
- L'Import
- L'Export
- Il Numero di lavoratori
- Il Tasso di disoccupazione

Dopo aver scelto e definito le variabili di interesse sono stati reperiti i dati ufficiali di ogni Nazione nel periodo desiderato (1980-2019).

Per fare ciò ho usato principalmente OECD, sito di statistica dell'OCSE, considerato che la maggior parte delle Nazioni ospitanti sono aderenti all'OCSE; per gli altri stati, quali ad esempio Brasile e Sud Africa, le informazioni sono state recuperate dal sito della Banca mondiale.

La seconda fase è quella di pulizia dei dati eliminando le informazioni inutili o ripetitive. Alla fine, per ogni variabile di interesse, sono state mantenute nel dataset soltanto la Nazione, l'anno e il relativo valore della variabile.

Così abbiamo ottenuto tanti dataset quante sono le variabili di interesse ed ora sarà possibile unire i singoli dataset per ottenerne uno unico e definitivo.

Il dataset completo contiene come variabili: anno, Nazione (che saranno i nostri identificatori per i dati di panel) e poi tutte le variabili di interesse con i valori

corrispondenti. Per l'analisi tramite dati di panel, l'indicatore che identifica le unità è *Countryindex* ($N = 1 \rightarrow N=16$) e la variabile indice temporale è *Year* ($t = 1980 \rightarrow t=2019$).

Infine, l'ultima operazione sul dataset, è stata la creazione delle variabili dummy corrispondenti ai periodi di interesse caratterizzati da una diversa distanza dal mega-evento sportivo.

Dato l'anno t in cui si svolge un mega-evento, definiamo:

- Pre-evento = periodo tra $t-4$ e $t-1$ anni
- Durante-evento = periodo da t a $t+1$ anni
- Post-evento = periodo da $t+2$ a $t+4$ anni
- Dopo l'evento = periodo successivo ai $t+4$ anni

L'analisi dell'andamento delle variabili di interesse in questi periodi è di fondamentale importanza per lo studio poiché ci permette di andare a valutare la durata e la significatività dell'impatto che il mega-evento sportivo ha avuto sull'economia della Nazione ospitante rispetto alla situazione osservata in un periodo molto precedente all'evento stesso.

Per costruire correttamente queste variabili il primo passo è stato generare una variabile indicatrice che ci evidenzia tutti i mega-eventi di interesse; così abbiamo ottenuto un legame tra il mega-evento, il Paese ospitante e l'anno.

Ora se andiamo ad utilizzare la variabile appena creata come il t , usato precedentemente per la caratterizzazione dei periodi, riusciamo a creare le variabili che identificano i periodi temporali di interesse in cui vogliamo accertare la presenza di un impatto economico: D_pre_event , $D_durante_event$, D_post_event e D_after_event .

3. ANALISI ESPLORATIVA

In questo studio tutte le variabili dipendenti di interesse sono continue; quindi andremo ad eseguire una analisi esplorativa, che sarà prettamente grafica, utilizzeremo sia i boxplot che particolari plot associati ai dati di panel che ci mostrano gli andamenti rispetto alle variabili anno e Nazione.

Le variabili indipendenti che ho individuato, ad eccezione del tasso di disoccupazione, sono continue e, come ci suggeriscono i dati e i grafici, in esse è presente una grande distanza tra i valori relativi ai primi anni di osservazione e i numeri relativi alle ultime annualità.

Questa discrepanza tra i valori potrebbe portare ad errori nello studio e quindi, per rendere più immediata e semplice l'interpretazione dei risultati e dei grafici, sono andato ad applicare la trasformazione logaritmica alle quattro variabili.

Questo ci permette di comprimere i valori ottenendo una diminuzione dell'eteroschedasticità e di conseguenza una maggiore precisione nelle stime future.

3.1 BOX PLOT

- **Prodotto Interno Lordo**

Il PIL è una misura che esprime il valore totale di una economia di una Nazione in uno specifico anno.

Risulta molto interessante per valutare l'esistenza di un legame diretto tra il mega evento sportivo ospitato e una crescita nell'economia.

Ci si può ragionevolmente aspettare che il PIL rifletta fedelmente l'andamento dell'economia di una Nazione e che in periodi di espansione economica cresca mentre, in quelli di contrazione, diminuisca.

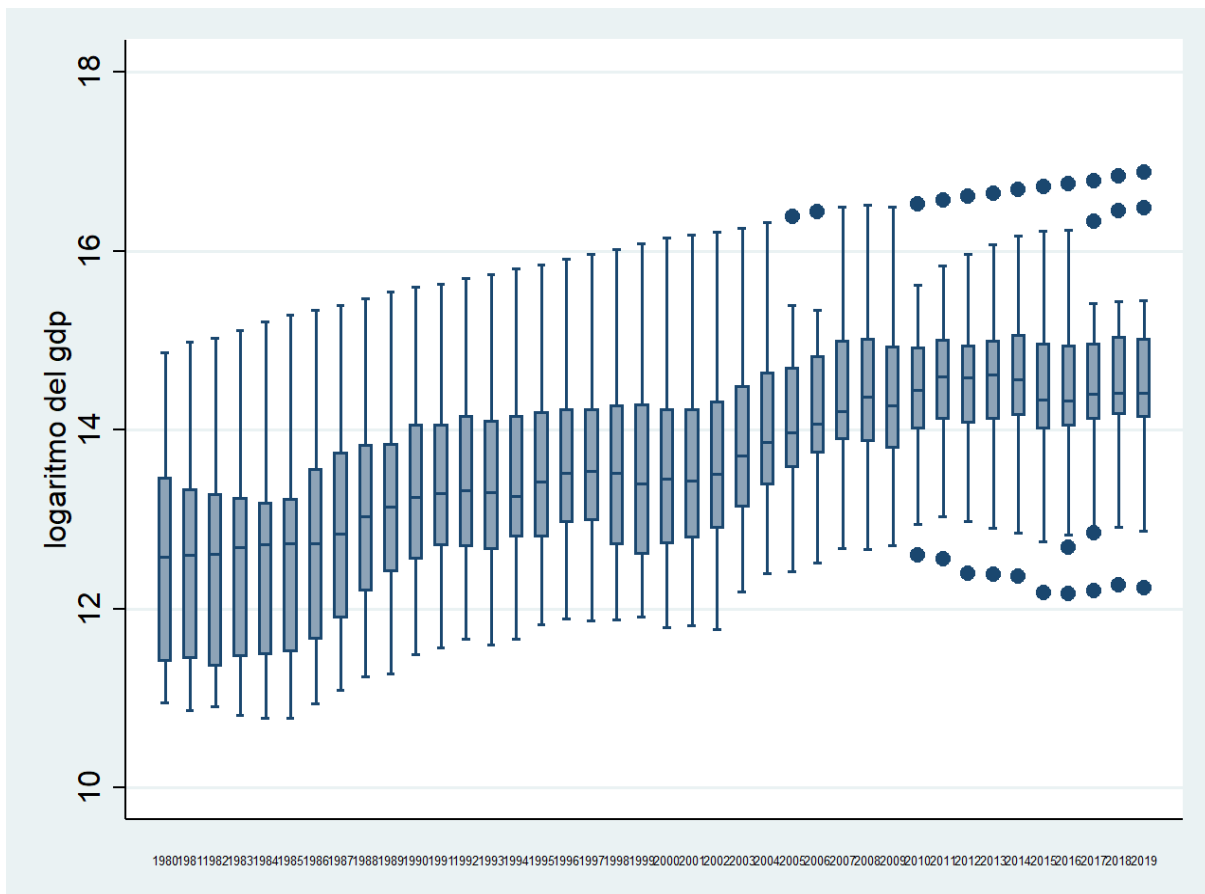


Figura 1: Serie storica dei boxplot del logaritmo del PIL

Il box plot in Figura 1 ci aiuta a individuare la presenza di una tendenza nelle osservazioni, andando a valutare i valori del $\log(\text{PIL})$ lungo il periodo otteniamo un grafico più esplicativo che ci consente di apprezzare una costante crescita nella maggior parte del periodo, esattamente come ci aspettavamo, con qualche momento di contrazione, nei pressi del 2000 e del 2008, dovuti soprattutto alle crisi economiche derivate dalle turbolenze dei mercati finanziari.

Vediamo anche che ci sono alcuni valori, classificati graficamente come outliers, che potrebbero creare problemi nelle stime; questi sono ad esempio le misure del PIL degli Stati Uniti, dal 2008 in poi, o della Cina negli ultimi anni del periodo.

- **Import**

La seconda variabile continua è l'import.

Con essa voglio andare a capire se il mega evento sportivo può essere un effettivo traino economico per una crescita della Nazione in nuovi settori e se questo si traduca in una riduzione dell'import sopperita da una nuova ed aumentata produzione interna.

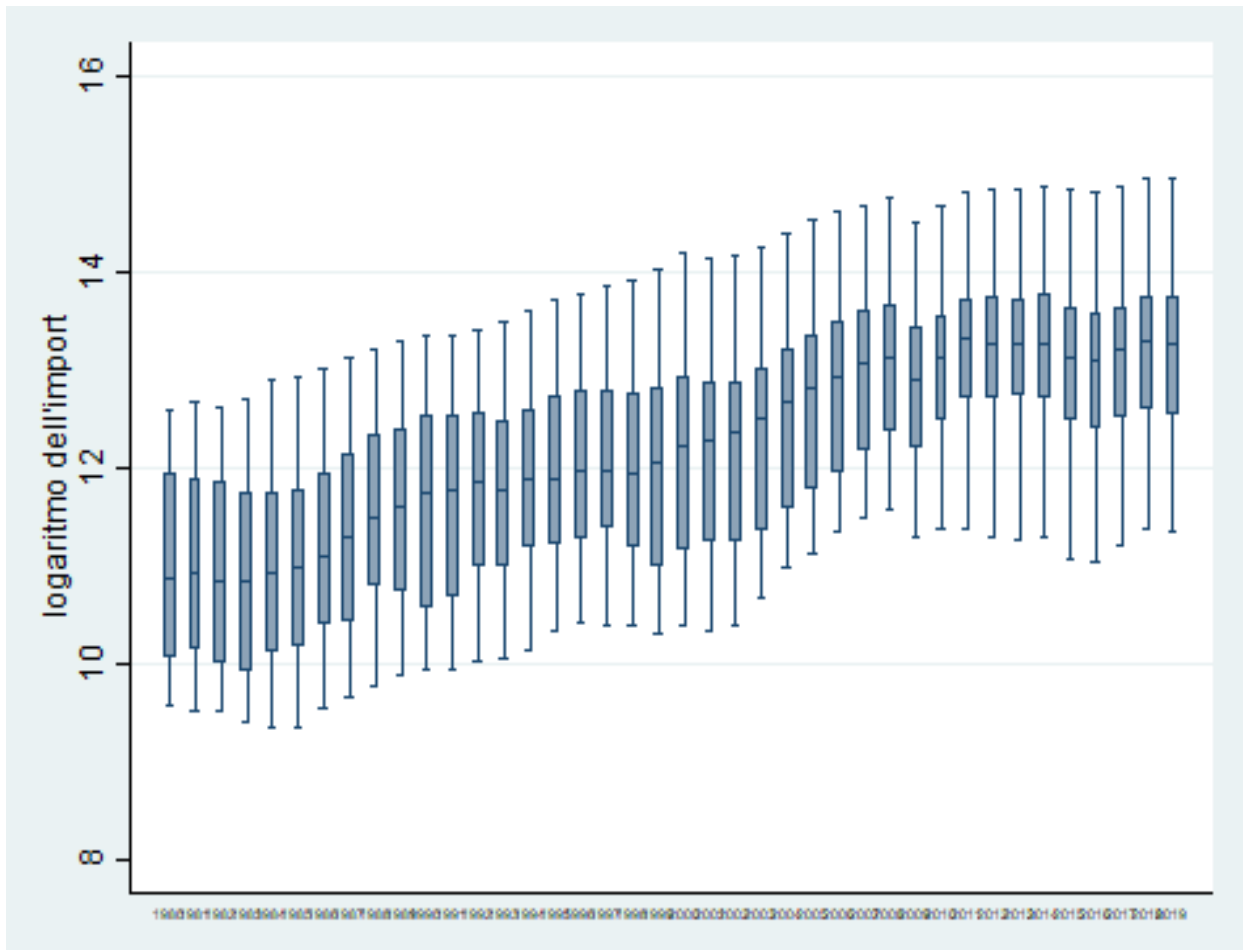


Figura 2: Serie storica dei boxplot del logaritmo dell'import

Dalla Figura 2 si nota immediatamente una crescita costante lungo tutto il periodo, più marcata rispetto a quella del PIL, interrotta solo da qualche anno di recessione e stagnazione dovuta alla crisi del 2008 e alle sue conseguenze nel successivo decennio.

- **Export**

L'export è la variabile che misura il valore dei prodotti che un Paese ogni anno mette in commercio con gli altri Stati.

Risulta interessante ai fine del presente elaborato per valutare se vi sia una relazione tra il mega evento e la conseguente esposizione mediatica mondiale tale da indurre e provocare un aumento nei valori dell'export.

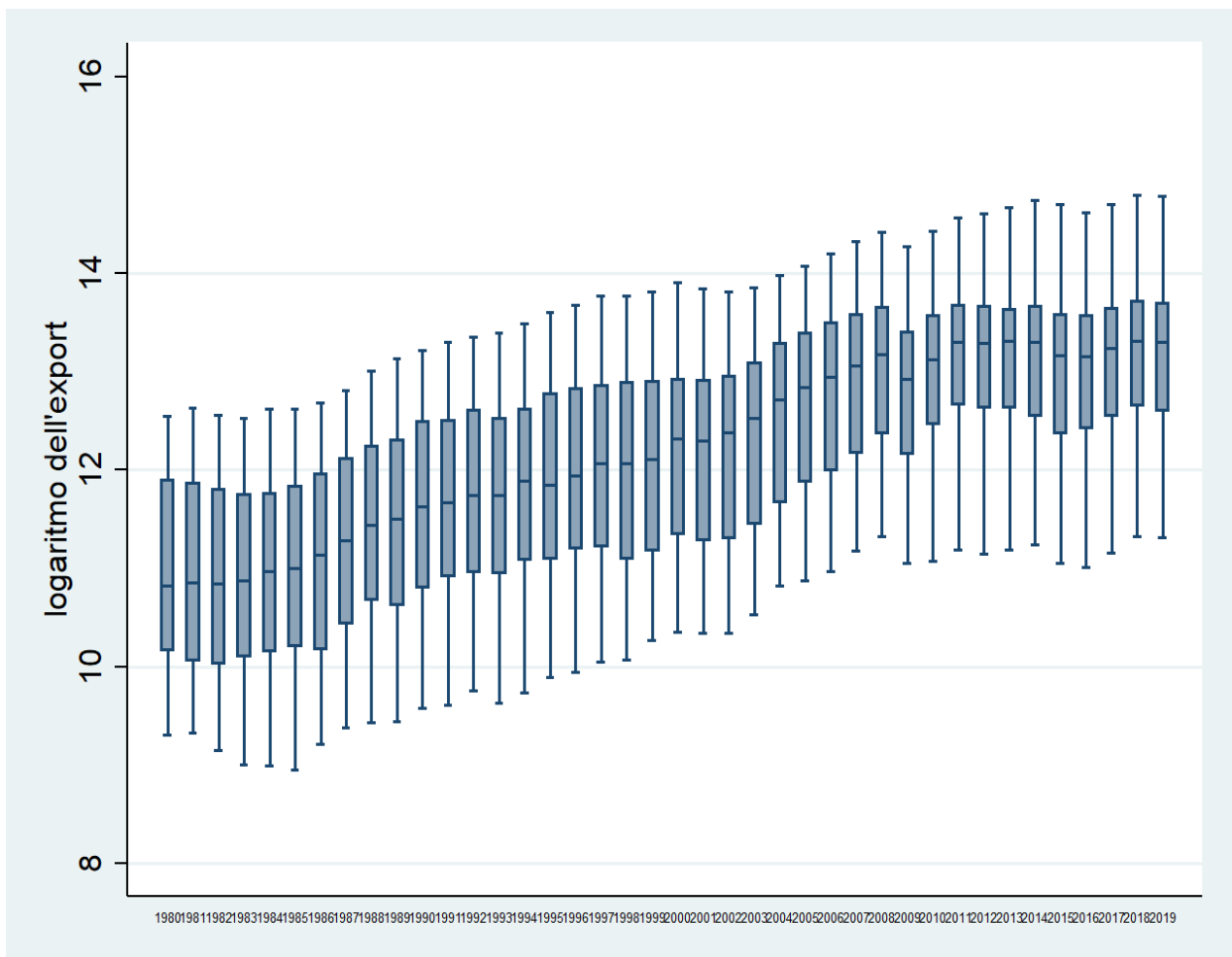


Figura 3: Serie storica dei boxplot del logaritmo dell'export

La Figura 3 mostra un andamento molto simile a quello che abbiamo visto con l'import, con una crescita ben marcata e costante negli anni, che è interrotta solo dalla crisi del 2008.

- **Numero di lavoratori**

Il numero di lavoratori totale è una variabile che misura il numero di occupati attivi in ogni Nazione in quell'anno.

Risulta interessante nello studio per valutare se vi sia una relazione tra il mega evento e il numero di lavoratori tale da indurre e provocare un aumento nel numero di occupati.

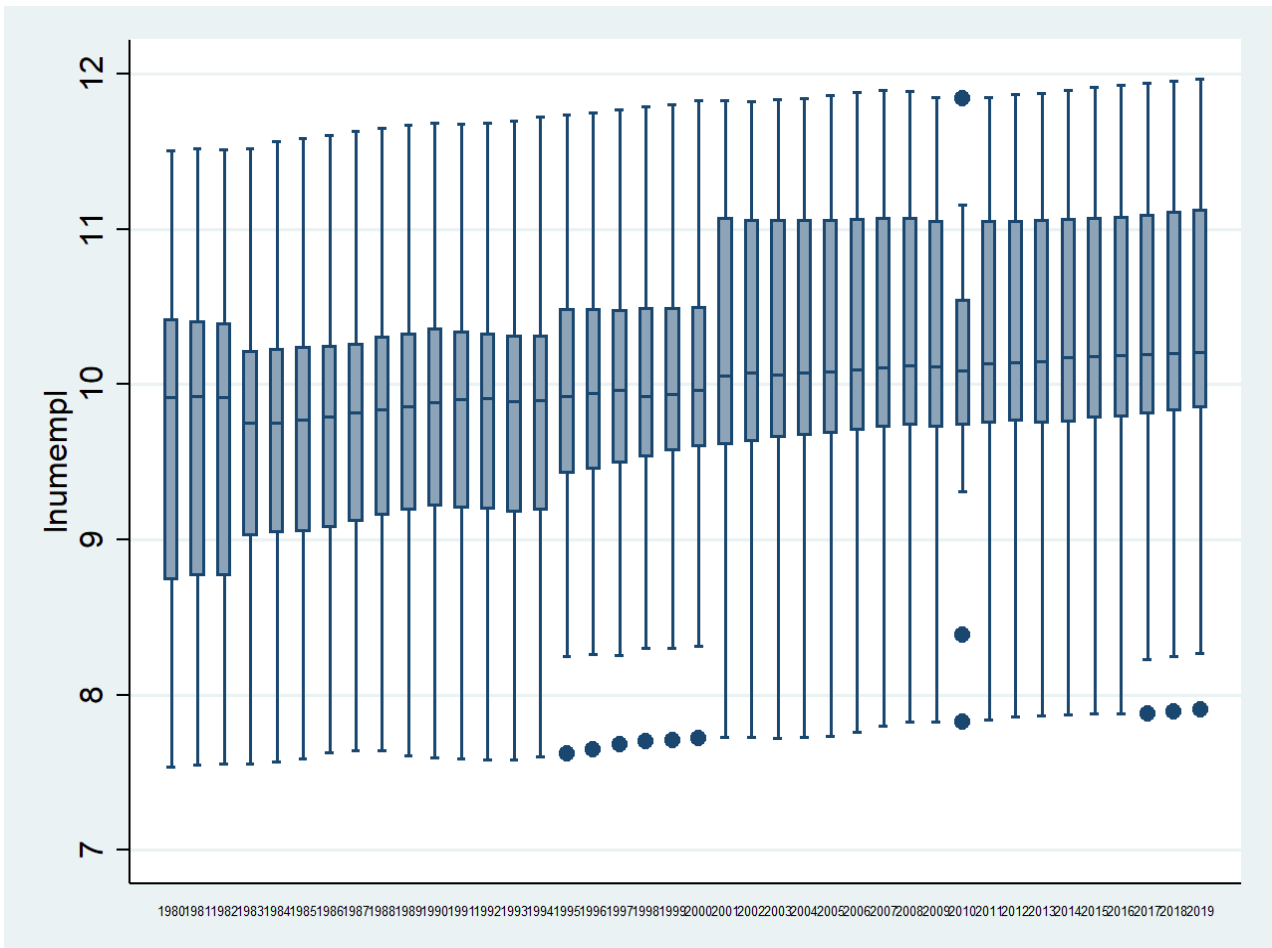


Figura 4: Serie storica dei boxplot del logaritmo del numero di lavoratori

Nella Figura 4 l'andamento è diverso dai tre precedenti perché non si nota una grande crescita. Al contrario si ha una piccola ma costante crescita nei numeri lungo tutto il periodo e ciò è perfettamente in linea con le nostre aspettative perché nessuna Nazione ha avuto un grande aumento di forze lavoro in quegli anni.

- **Tasso di disoccupazione**

La quinta variabile di interesse è il tasso di disoccupazione.

Con questo indicatore voglio andare a capire se il mega evento sportivo può essere un effettivo traino per il mondo del lavoro andando a generare posti di lavoro e ciò porti ad una riduzione del tasso in generale.

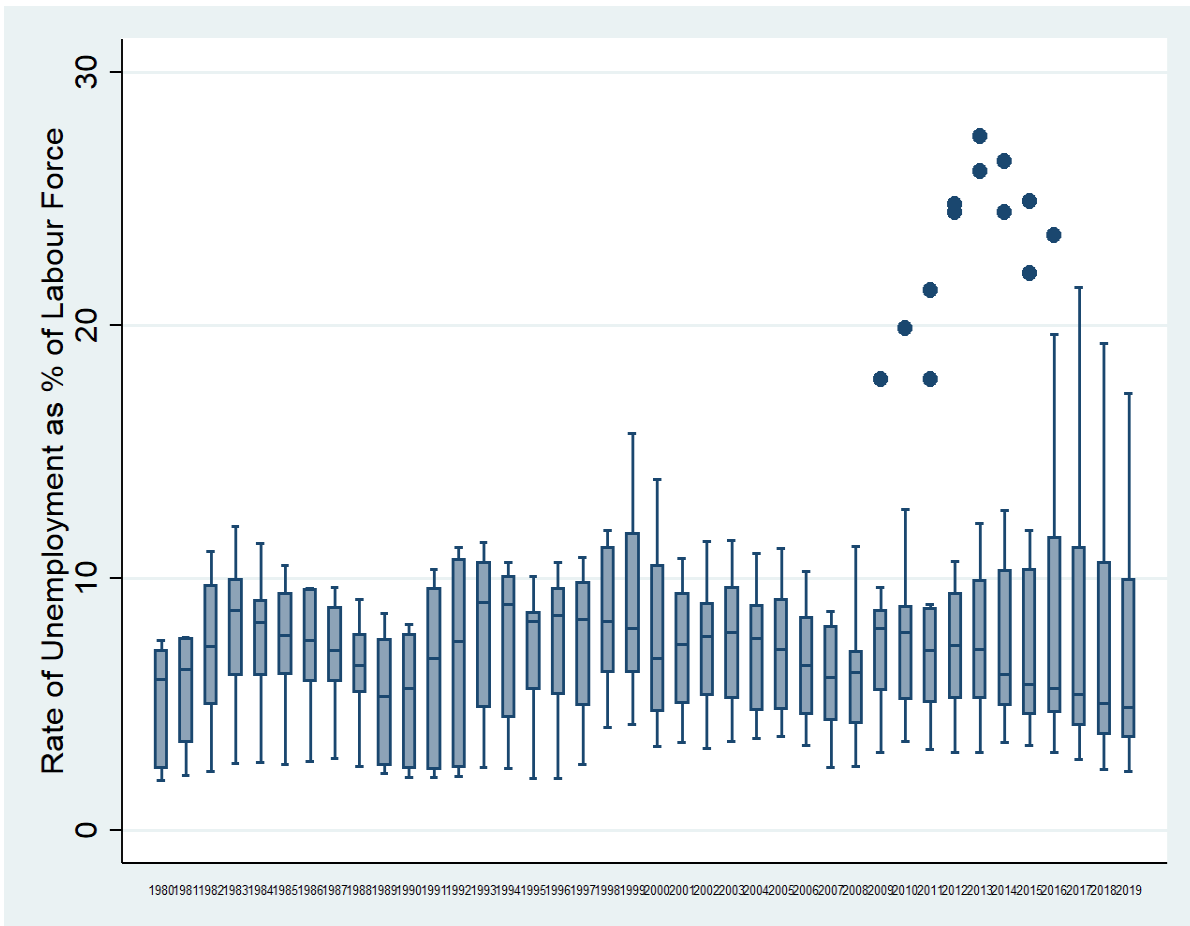


Figura 5: Serie storica dei boxplot del tasso di disoccupazione

Dalla Figura 5 vediamo che i tassi sono molto variabili nel corso del tempo e sono molto influenzati da eventi esterni allo studio, come la crisi del 2008, che porta alcuni Paesi come la Grecia, ad avere un innalzamento dei tassi di disoccupazione.

3.2 Serie storiche per singolo paese con mega-eventi

Un ulteriore grafico, molto utile e che ci fa intuire i possibili risultati derivati dalla modellazione, è quello che si ottiene dopo aver inserito nei dati di panel l'informazione sulla data dei mega-eventi.

Si ottiene un grafico che ci mostra l'andamento lungo tutto il periodo di ogni Paese così da poter fare delle prime ipotesi sull'andamento delle variabili dipendenti nei periodi vicini ai mega-eventi sportivi.

- **Prodotto Interno Lordo**

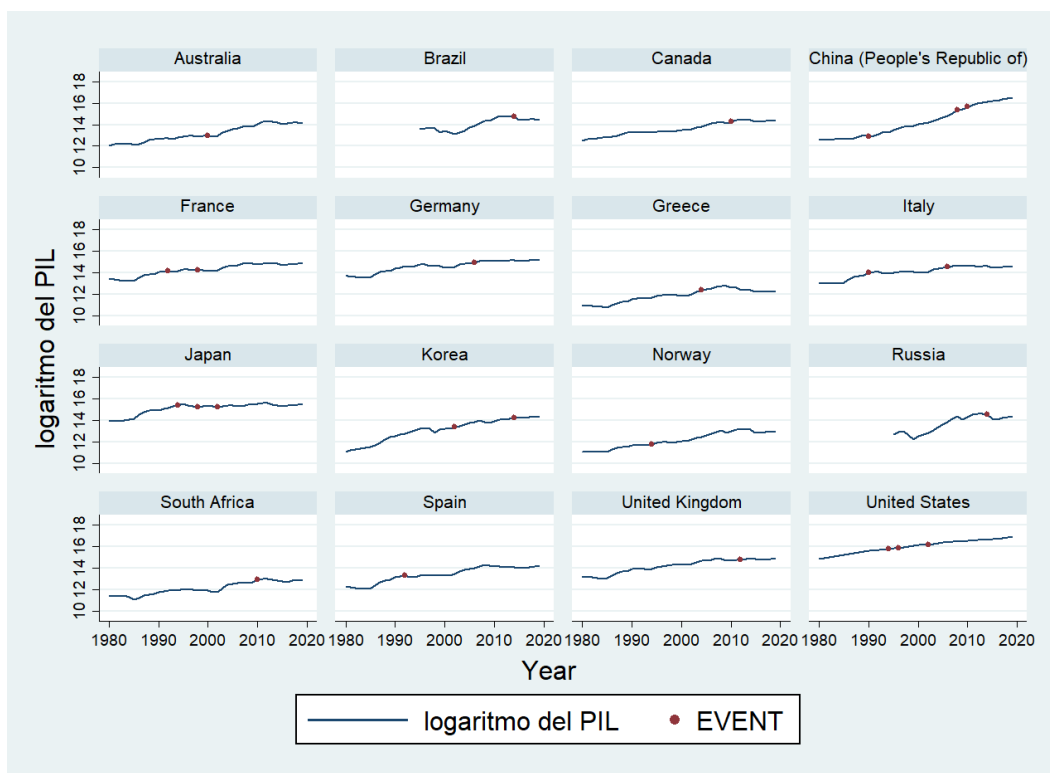


Figura 6: Serie storica del PIL per i singoli paesi, mega-eventi in evidenza

Come si può notare immediatamente dalla Figura 6 non sembrano esserci grandi episodi di crescita legati all'evento sportivo; piuttosto per gli eventi vicini agli anni della crisi del 2008 si può notare qualche decrescita e per gli altri Paesi solo una minima variazione nei periodi vicini all'evento.

Ciò è molto importante perché fornisce una prima indicazione che conduce verso una mancata manifestazione di una crescita economica legata ai mega-eventi ospitati.

- **Import**

Valutando gli andamenti di ogni Nazione negli anni vicini ai mega-eventi, dalla Figura 7, possiamo notare che alcuni Paesi mostrano come risultato una crescita nei livelli di import post evento mentre altri esprimono una stagnazione o una contrazione nei valori, soprattutto per gli eventi che si sono tenuti dopo il 2008, come avevamo notato in precedenza rispetto al PIL.

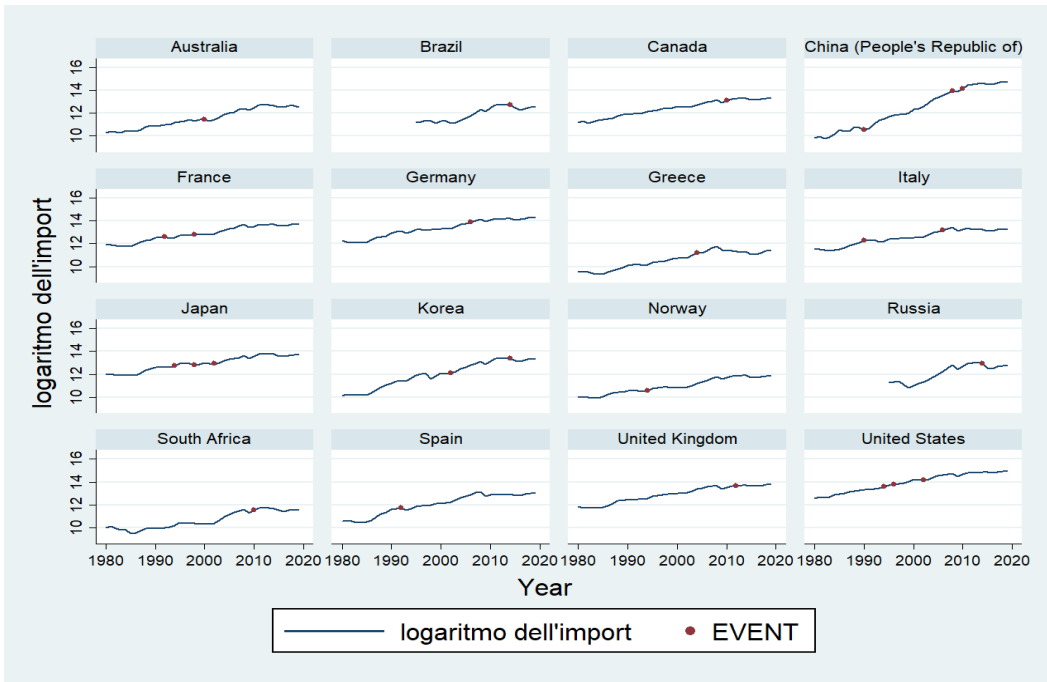


Figura 7: Serie storica dell'import per i singoli paesi, mega-eventi in evidenza

- **Export**

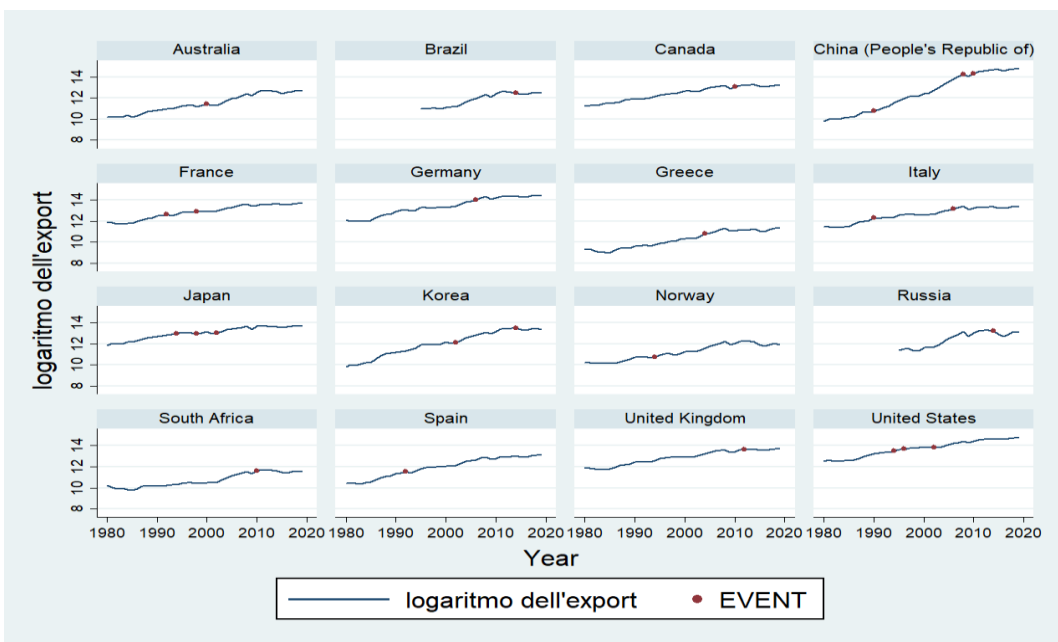


Figura 8: Serie storica dell'export per i singoli paesi, mega-eventi in evidenza

Andando a valutare l'andamento dei singoli Paesi dopo gli eventi sportivi dalla Figura 8 non sembra esserci una crescita come evidenziato in precedenza per l'Import. Ciò permette di ipotizzare una assenza di effetti significativi degli eventi sportivi rispetto ai valori dell'export della Nazione ospitante.

- **Numero di lavoratori**

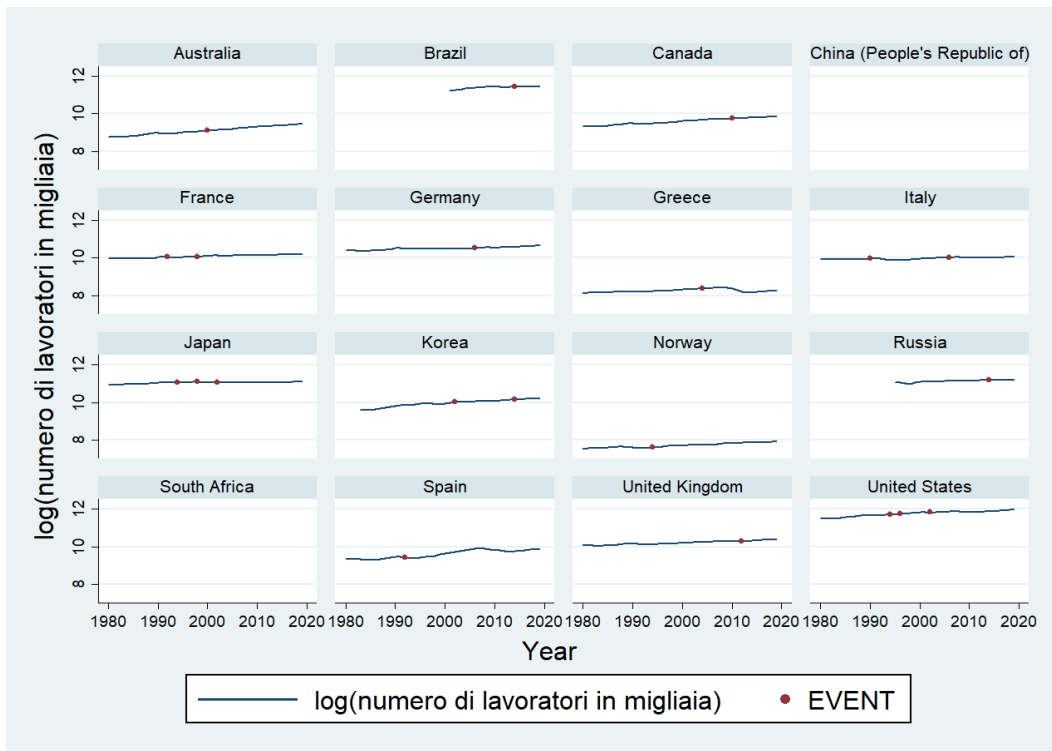


Figura 9: Serie storica del numero di lavoratori per i singoli paesi, mega-eventi in evidenza

Dalla Figura 9 vediamo immediatamente che rispetto alle variabili precedenti avremo un campione più ristretto, dovuto al fatto che i dati per il Sud Africa e la Cina sono mancanti, e di conseguenza perdiamo quattro eventi.

Dal grafico non sembra esserci una crescita netta e significativa in linea con quanto si era visto con il box plot in precedenza mentre nei periodi pre-evento, in alcuni Paesi, si nota una piccola crescita.

Ciò permette di ipotizzare una totale assenza di effetti significativi degli eventi sportivi rispetto al numero di lavoratori della Nazione ospitante, durante e dopo il mega-evento, mentre lascia spazio ad un possibile aumento significativo nel periodo pre-evento.

- **Tasso di disoccupazione**

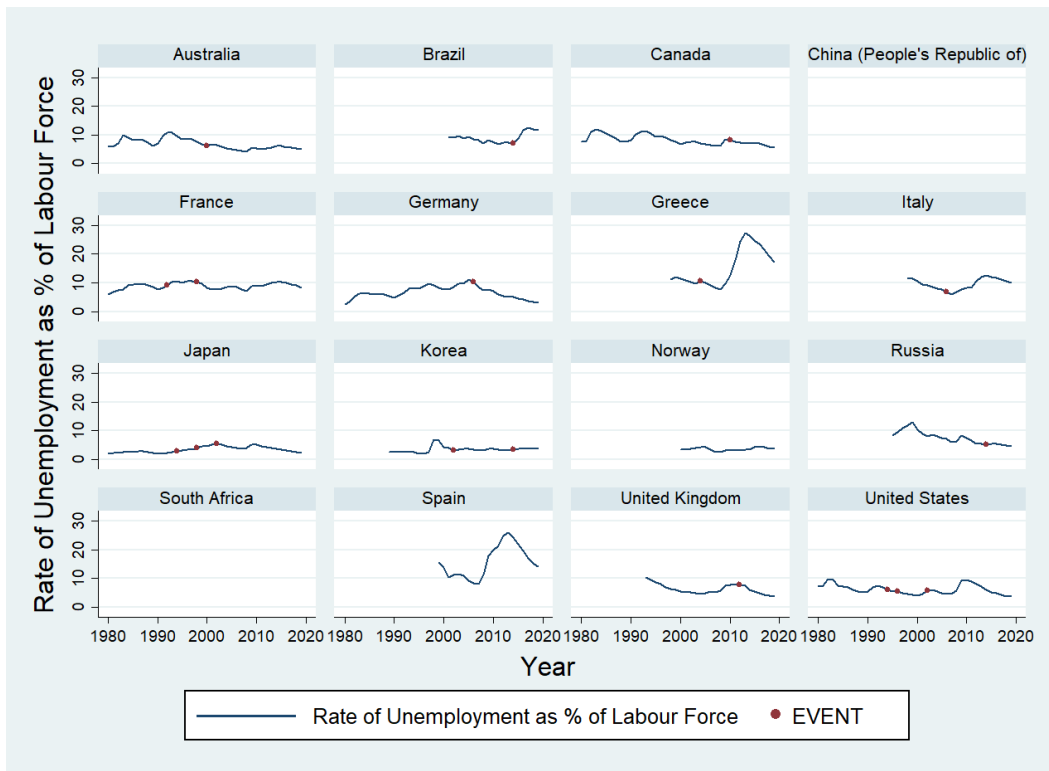


Figura 10: Serie storica del tasso di disoccupazione per i singoli paesi, mega-eventi in evidenza

Importante sottolineare come questa variabile abbia molti dati mancanti; questo è dovuto principalmente ad una diffusa assenza di calcolo del valore prima della fine degli anni 90.

Ciò comporta la perdita degli eventi tenutesi in Sud Africa, Spagna, Norvegia, Cina e Italia, avremo un minor numero di osservazioni e lo studio degli effetti sarà condotto solo su 18 mega-eventi in 12 Nazioni.

Guardando la Figura 10 non si riesce a trarre una risposta sicura; sembra esserci una tendenza di riduzione del tasso di disoccupazione nella maggior parte dei Paesi anche se, per qualche evento e qualche Paese, si hanno dati in contrasto con questa ipotesi.

4. MODELLI PER DATI DI PANEL

Sono definite dati panel le osservazioni ottenute campionando i medesimi k individui, Nazioni ecc in differenti T periodi temporali.

La scelta di effettuare l'analisi tramite dati panel permette di lavorare con maggiori informazioni rispetto a dataset più semplici. Di conseguenza i parametri sono stimati più efficientemente e precisamente. Inoltre, essi permettono di studiare le dinamiche di variazione dei dati mentre, ad esempio, dati puramente cross-sectional permettono solamente di studiare un'immagine istantanea della situazione in un determinato momento. Normalmente i dati panel vengono strutturati e utilizzati in modo da verificare se l'ipotesi di esistenza di una funzione lineare tra y_{it} (variabile dipendente) e un numero k di variabili indipendenti è verificata. Il modello generale per l'unità statistica i al periodo t è

$$(1.1) \quad Y_{it} = \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + u_{it}$$
$$Y_{it} = \beta' X_{it} + u_{it}$$

Con $i = 1 \rightarrow N$ e $t = 1 \rightarrow T$. Si può scomporre il termine d'errore composito u_{it} in due parti: α_i e ϵ_{it} .

α_i è il termine che indica una costante caratteristica di ogni unità statistica i , che tiene conto dell'effetto sulla variabile dipendente di un insieme di variabili non osservate costanti nel tempo. Generalmente α_i viene anche chiamato *unobserved factor* o *effetto fisso*. Il fatto stesso che il pedice sia scritto come i e non it indica come l'effetto fisso non sia tempo dipendente. (Wooldridge, 2006)

Il termine d'errore ϵ_{it} viene chiamato *errore idiosincratico* o *errore tempo dipendente*, perché rappresenta l'errore casuale che influenza y_{it} .

Per l'analisi econometrica dei dati panel non è possibile assumere che le osservazioni siano indipendentemente distribuite (iid) nel tempo. Per questo motivo sono stati sviluppati diversi particolari metodi di analisi dei dati panel, quali il modello ad Effetti Fissi (Fixed Effects, FE), il modello ad Effetti Casuali (Random Effects, RE) e il modello per le differenze prime (First Difference, FD)

4.1 IL MODELLO AD EFFETTI FISSI (FIXED EFFECTS MODEL)

È possibile scomporre il termine u_{it} (indicante tutte le variabili non osservabili), nelle sue due componenti, α_i e ε_{it} .

$$(1.2) u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

fornendo quindi il modello

$$(1.3) Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

u_{it} è quindi scomposto nelle due parti α_i , la parte dell'errore dipendente dall'unità osservata e indipendente rispetto al tempo, comprendente l'effetto di tutte le variabili non osservabili, e ε_{it} , la parte dell'errore peculiare dell'osservazione.

Il modello ad effetti fissi si concentra sull'eliminazione dell'intercetta α_i , costante nel tempo, in quanto essa contiene valori non osservabili e che quindi verrebbero considerati parte integrante dell'errore del modello. Tali valori potrebbero essere correlati con le variabili esplicative x_{it} , restituendo una stima distorta. L'eliminazione del termine α_i si basa sul procedimento della regressione within che consiste nella sottrazione della media di gruppo da ognuna delle variabili. (Wooldridge, 2006)

La variabile dipendente può essere scritta come

$$(1.4) \bar{Y}_{it} = Y_{it} - \bar{Y}_i$$

Si consideri un modello semplificato, per chiarezza, ad un modello con una sola variabile esplicativa.

$$(1.6) Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Si vada a riscrivere l'equazione utilizzando le medie delle variabili nel tempo.

$$(1.7) \bar{Y}_i = \beta_1 \bar{X}_i + \alpha_i + \bar{\varepsilon}_i$$

Dal momento che α_i è costante nel tempo esso appare sia nella 1.6 che nella 1.7.

Se si sottrae la 1.7 alla 1.6 per ogni t , si ottiene

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = \beta_1 (X_{it} - \bar{X}_i) + \varepsilon_{it} + \bar{\varepsilon}_i$$

O anche

$$\ddot{Y}_{it} = \beta_1 \ddot{X}_{it} + \varepsilon_{it}$$

In questo modo l'effetto fisso α_i scompare dall'equazione ed è possibile procedere alla stima sulle variabili *time-demeaned* (Wooldridge, 2006). Lo stimatore basato sulle variabili *time-demeaned* si chiama stimatore *within*, β , ed è quello stimatore che tiene

conto degli effetti individuali, ma li elimina dal modello utilizzando per ciascun Paese (o unità) le informazioni derivanti dalle variazioni nel tempo.

Le assunzioni che devono essere valide nel caso di utilizzo dello stimatore *within* sono:

- **Ass. F1:** Per ogni i , il modello è $Y_{it} = \beta_1 X_{it} + \dots + \beta_k X_{itk} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$ con $t = 1, \dots, T$ dove β_k sono i parametri da stimare e α_i è l'effetto fisso.

- **Ass. F2:** si utilizza un campione casuale dalla cross-section.

- **Ass. F3:** ogni variabile esplicativa cambia nel tempo (almeno per qualche i) e non esiste alcuna relazione lineare perfetta tra le variabili esplicative.

- **Ass. F4:** per ogni t , $E(\varepsilon_{it}/X_i, \alpha_i) = 0$

- **Ass. F5:** $\text{Var}(\varepsilon_{it}/X_i, \alpha_i) = \text{Var}(\varepsilon_{it}) = \delta_\varepsilon^2$ per ogni t

- **Ass. F6:** per ogni $t \neq s$, gli errori idiosincratici sono incorrelati.

$\text{Cov}(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is}/X_i, \alpha_i) = 0$

- **Ass. F7:** gli errori ε_{it} sono indipendenti e identicamente distribuiti come una normale $(0, \delta_\varepsilon^2)$

4.2 IL MODELLO AD EFFETTI CASUALI (RANDOM EFFECTS MODEL)

Anche il modello ad effetti casuali, come il modello ad effetti fissi, scompone il termine uit nelle sue componenti ε_{it} e α_i . Tuttavia, nel modello, si introduce esplicitamente un'intercetta:

$$(1.12) Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

In modo da poter effettuare l'assunzione che $E(\alpha_i) = 0$. Nel modello ad effetti fissi si cerca di eliminare il termine α_i , in quanto si suppone esso sia correlato con una o più delle variabili esplicative. Supponendo però che α_i sia incorrelato ad ogni variabile esplicativa in tutti i periodi t , ovvero che $\text{Cov}(x_{itj}, \alpha_i) = 0$ per ogni t e per ogni k , ogni trasformazione che rimuova il termine α_i porterebbe a stimatori inefficienti.

Nell'ambito del modello ad effetti casuali, diversamente dal modello a effetti fissi, gli α_i non sono trattati come parametri fissi ma come realizzazioni di una variabile aleatoria (da qui la denominazione effetti casuali) e non correlati ai regressori. In tal modo, questi effetti, si possono trattare nel modello come se fossero parte del termine d'errore. I dati soddisfano le assunzioni del teorema di Gauss-Markov e quindi le stime finali sono efficienti.

La comparazione tra le stime fornite dai modelli è solitamente utile in quanto permette di comprendere la natura delle distorsioni causate dal fatto di lasciare α_i parzialmente (come nel caso random effects) nel termine d'errore (Wooldridge, 2006). Le assunzioni che devono essere valide per il modello ad effetti casuali sono:

- **Ass. F1, F2, F4, F5 e F6**
- **Ass. R3**, sostituisce la F3: non ci sono relazioni perfettamente lineari tra le variabili esplicative.
- **Ass. R4**, in aggiunta alla F4: $E(\alpha_i | X_i) = \beta_0$
- **Ass. R5**, in aggiunta alla F5: $\text{Var}(\alpha_i | X_i) = \delta_\alpha^2$

4.3 IL MODELLO FIRST DIFFERENCE

Un modello first difference è un approccio che mira a isolare e rimuovere l'effetto temporale fisso da ciascuna delle unità del dataset. Piuttosto che lavorare direttamente con i dati trovati, si calcolano le differenze tra i valori osservati in due periodi temporali consecutivi per ciascuna unità.

Avendo un dataset con T anni e N Paesi, per una variabile dipendente Y_{it} misurata in un determinato anno t e per una specifica Nazione i, la trasformazione first difference è espressa come:

$$\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{it-1}$$

Dove ΔY_{it} rappresenta la differenza prima (first difference) per la variabile Y_{it} , cioè la variazione rispetto al periodo temporale precedente.

Utilizzando la differenza prima per tutte le variabili presenti nel modello è possibile isolare e rimuovere gli effetti fissi specifici delle unità che non variano nel tempo ma che possono influenzare le stime dei parametri. Tali effetti fissi possono rappresentare le caratteristiche intrinseche delle unità che rimangono costanti durante il periodo di studio; inoltre i modelli first difference sono utili per catturare gli effetti temporali dinamici, cioè come le variazioni nelle variabili dipendenti rispondono ai cambiamenti nelle variabili indipendenti nel breve periodo, riuscendo a cogliere bene le tendenze presenti nei dati.

Tuttavia è importante notare che l'uso dei modelli first difference comporta una perdita di informazione sia nel numero di unità nel campione che sui livelli assoluti delle variabili, poiché si lavora esclusivamente con le variazioni nel tempo. Inoltre, la validità dell'approccio, dipende dall'ipotesi che gli effetti fissi siano costanti nel tempo.

5. STIMA DEI MODELLI

Si procede alla stima dei modelli tramite first difference.

Le stime dei modelli saranno presentate in tabelle separate, ciascuna corrispondente a una delle cinque variabili indipendenti.

5.1 MODELLO FIRST DIFFERENCE CON EFFETTI CASUALI

Prodotto Interno Lordo

FD(PIL)	Coefficiente	Errore std.	t value
Costante	0.0601	0.0068	8.76
Pre_event	0.0155	0.0129	1.21
Durante_event	-0.0133	0.0167	-0.79
Post_event	-0.0216	0.0143	-1.51
After_event	-0.0376	0.0113	-3.32

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 2: Effetto degli eventi sul PIL: first difference con effetti casuali

Le stime in Tabella 2 ci mostrano che prima degli eventi il PIL mediamente cresce di un 6% annuo; questo è il valore del trend che avevamo individuato anche dai grafici dell'analisi esplorativa e corrisponde al valore della baseline del nostro modello.

Dalle stime si evince che il mega-evento non produca effetti sul PIL in nessuno dei 3 periodi vicini all'evento, mentre l'after_event presenta una contrazione significativa del 3.7%, in controtendenza con gli altri periodi ed è indicatrice di un rallentamento delle economie che stiamo considerando.

Import

FD(Import)	Coefficiente	Errore std.	t value
Costante	0.0658	0.0076	8.59
Pre_event	0.0145	0.0143	1.01
Durante_event	-0.0227	0.0187	-1.21
Post_event	0.0107	0.0160	0.67
After_event	-0.0388	0.0126	-3.07

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 3: Effetto degli eventi sull'import: first difference con effetti casuali

Nella Tabella 3 per l'import si riscontra una affinità di risultati con quanto visto in precedenza per il PIL; una baseline che ci indica una crescita media annua del 6.5% dei valori di import, i periodi attorno all'evento non hanno stime significative e quindi non è rilevata la presenza di un effetto dovuto al mega-evento sportivo mentre l'after_event risulta significativo e porta una contrazione del 3.8% annuo.

Export

FD(Export)	Coefficiente	Errore std.	t value
Costante	0.0690	0.0072	9.57
Pre_event	0.0087	0.0132	0.66
Durante_event	-0.0070	0.0171	-0.41
Post_event	-0.0047	0.0146	-0.32
After_event	-0.0370	0.0117	-3.16

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 4: Effetto degli eventi sull'export: first difference con effetti casuali

Anche per l'export in Tabella è presente un effetto di riduzione della percentuale di crescita annuale solo per il periodo after_event che porta una contrazione del 3.7% alla baseline che indica una crescita del 6.9% annuo.

I periodi pre, durante e post evento non mostrano alcun effetto significativo che li porta a diversificarsi dalla baseline; come ci aspettavamo visti i risultati dell'analisi esplorativa.

Numero di lavoratori

FD(Numero di lavoratori)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0110	0.0018	6.10
Pre_event	-0.0021	0.0023	-0.89
Durante_event	-0.0023	0.0030	-0.78
Post_event	-0.0023	0.0026	-0.88
After_event	-0.0024	0.0021	-1.12

Numero di osservazioni = 505

Numero di gruppi = 14

Tabella 5: Effetto degli eventi sul numero di lavoratori: first difference con effetti casuali

Nella Tabella 5 le stime per il numero di lavoratori concordano con quanto ipotizzato con l'analisi esplorativa; solo la baseline risulta significativa e ci indica una leggera crescita annua, che si attesta al 1.1%; ovvero di una piccola e costante crescita che viene confermata anche dalla non significatività delle stime relative ai successivi periodi di interesse ed andando a confermare l'ipotesi di assenza di effetti del mega-evento rispetto al numero di lavoratori.

Tasso di disoccupazione

Tasso di disoccupazione	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	-0.0481	0.0880	-0.06
Pre_event	0.0690	0.1514	0.46
Durante_event	-0.0205	0.1940	-0.11
Post_event	-0.1544	0.1657	-0.93
After_event	0.0120	0.1274	0.09

Numero di osservazioni = 426

Numero di gruppi = 14

Tabella 6: Effetto degli eventi sul tasso di disoccupazione: first difference con effetti casuali

Nella Tabella 6 le stime del modello, che ha come variabile indipendente il tasso di disoccupazione, non risultano significative. Questo è supportato anche dall'analisi esplorativa che non ci indicava la presenza di un trend e correttamente la baseline risulta con stima non significativa.

Possiamo quindi concludere che il tasso di disoccupazione segue dinamiche molto distanti dal minimo impatto che il mega-evento sportivo può avere sul mondo del lavoro e di conseguenza ciò viene riflesso con una assenza di stime significative.

5.2 MODELLO FIRST DIFFERENCE CON EFFETTI FISSI

Risulta potenzialmente interessante valutare se introdurre effetti fissi nel modello con la differenza prima abbia un qualche impatto sulle stime di interesse. Nelle analisi empiriche però non risultano esserci modifiche importanti e sostanziali rispetto alle stime ottenute in precedenza utilizzando un modello con effetti casuali.

Quindi, per semplicità interpretativa, utilizzeremo i modelli ad effetti casuali per le valutazioni delle stime mentre mostrerò solo con qualche esempio che anche ammettendo una correlazione tra l'errore e le variabili esplicative le stime non subiscono variazioni significative. Intuitivamente questo accade perché le differenze prime hanno già eliminato gran parte delle possibili distorsioni da variabili non osservate.

Prodotto Interno Lordo

FD(PIL)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0591	0.0085	6.94
Pre_event	0.0135	0.0181	0.75
Durante_event	-0.0238	0.0241	-0.99
Post_event	-0.2270	0.0203	-1.12
After_event	-0.0436	0.0158	-2.75

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Corr(U_i , X_i) = -0.1302

Tabella 7: Effetto degli eventi sul PIL: first difference con effetti fissi

Come per il modello con effetti casuali, la Tabella 7 mostra una significatività solamente per la baseline e per il periodo after_event, questo ci conferma che introdurre un effetto fisso nel modello non porta miglioramenti nelle stime.

Import

FD(Import)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0636	0.0091	6.99
Pre_event	0.0216	0.0193	1.12
Durante_event	-0.0297	0.0257	-1.16
Post_event	-0.0039	0.0217	-0.18
After_event	-0.0440	0.0169	-2.60

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

$\text{corr}(u_i, Xb) = -0.1797$

Tabella 8: Effetto degli eventi sull'import: first difference con effetti fissi

Vediamo che anche per la variabile Import nella Tabella 8 l'utilizzo di un modello ad effetti fissi non porta ad ottenere alcun miglioramento significativo nelle stime degli effetti nei periodi.

Numero di lavoratori

FD(Numero di lavoratori)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0113	0.0015	7.30
Pre_event	-0.0034	0.0032	-1.06
Durante_event	-0.0013	0.0042	-0.30
Post_event	-0.0039	0.0035	-1.09
After_event	-0.0012	0.0027	-0.44

Numero di osservazioni = 505

Numero di gruppi = 14

$\text{corr}(u_i, Xb) = -0.0326$

Tabella 9: Effetto degli eventi sul numero di lavoratori: first difference con effetti fissi

Anche se in Tabella 9 ho introdotto un effetto fisso nel modello per il numero di lavoratori totali non ho ottenuto stime significativamente diverse da quelle ottenute precedentemente utilizzando gli effetti casuali.

Come ulteriore conferma dell'assenza di differenze significative, tra le stime ottenute attraverso i due modelli, ho eseguito più test di Hausman. Il test di Hausman è una procedura di verifica d'ipotesi volta a valutare la validità dell'assunzione relativa alla presenza di correlazione tra gli errori e le covariate. Nell'ambito di questo test, l'ipotesi nulla suggerisce l'assenza di correlazione tra gli errori e le covariate, il che implica una condizione di equivalenza tra le stime ottenute dal modello a effetti casuali e quelle ottenute dal modello a effetti fissi.

La statistica test di Hausman per il PIL è:

$$\begin{aligned} H(\text{PIL}) &= 3.92 \\ \text{Prob}>H &= 0.4169 \end{aligned}$$

La statistica test di Hausman per l'Import è:

$$\begin{aligned} H(\text{Import}) &= 7.11 \\ \text{Prob}>H &= 0.1304 \end{aligned}$$

La statistica test di Hausman per il numero di lavoratori è:

$$\begin{aligned} H(\text{Numero di Lavoratori}) &= 0.21 \\ \text{Prob}>H &= 0.9949 \end{aligned}$$

Il test di Hausman in questo caso segue una distribuzione chi-quadro con 4 gradi di libertà. Dopo aver eseguito il test osserviamo che le statistiche del test assumono valori contenuti che ci conducono a non rifiutare l'ipotesi nulla. Di conseguenza confermiamo la similitudine tra le stime del modello a effetti casuali e quelle del modello a effetti fissi.

6. ANALISI DI ROBUSTEZZA

Come precedentemente discusso le stime iniziali dei modelli forniscono un punto di partenza importante per l'indagine ma è essenziale riconoscere che nessun modello statistico è perfetto e che i dati sono soggetti a variabili latenti e errori. L'analisi di robustezza ci consente di esaminare quanto le nostre conclusioni siano resistenti a variazioni nei modelli e nei dati.

Durante questo processo esploreremo una serie di scenari alternativi. Modificheremo il modello in varie direzioni, potremmo considerare differenti specifiche funzionali o includere ulteriori variabili esplicative. Inoltre esamineremo la robustezza rispetto a diverse specifiche di dati.

Misureremo la variazione nelle stime e valuteremo se le conclusioni principali rimangono coerenti fornendo una visione più completa dello studio. Questa analisi ci consentirà di stabilire quanto possiamo fidarci delle nostre conclusioni originali e se queste possono essere generalizzate o sono specifiche alle condizioni iniziali.

6.1 Modifica dell'ampiezza dei periodi

Inizialmente ho definito i periodi di interesse nella nostra analisi come segue:

- Pre-evento: il periodo tra $t-4$ e $t-1$ anni prima dell'evento.
- Durante-evento: il periodo che include l'anno dell'evento t e l'anno successivo $t+1$.
- Post-evento: il periodo tra $t+2$ e $t+4$ anni dopo l'evento.

Tuttavia, per migliorare la completezza della valutazione del tempo trascorso tra l'assegnazione di un grande evento e il suo svolgimento, ho deciso di apportare alcune modifiche ai periodi di interesse. In particolare ho allungato il periodo del pre-evento da 4 a 6 anni e ristrutturato il periodo durante l'evento e il post-evento in questo modo:

- Pre_evento: il periodo tra $t-6$ e $t-1$ anni prima dell'evento. Questa modifica consente di avere una visione più ampia del lasso di tempo precedente all'evento, comprendendo un periodo di sei anni prima dell'evento.

- **Durante_evento:** comprende solo l'anno dell'evento, cioè l'anno t. Questa modifica ci consente di concentrarci esclusivamente sull'anno in cui si verifica l'evento.
- **Post_evento:** il periodo tra t+1 e t+4 anni dopo l'evento. Allungando il periodo post-evento di un anno otteniamo una visione più estesa del periodo successivo all'evento.

Queste modifiche mi aiuteranno a esaminare in modo più accurato l'impatto dell'evento, tenendo conto di un periodo più lungo prima dell'assegnazione, l'anno effettivo dell'evento e un periodo allargato dopo l'evento.

Dopo aver apportato le modifiche ai periodi di interesse ho ristimato i modelli utilizzati nell'analisi. È importante notare che, nonostante le modifiche apportate, quasi tutti i modelli mantengono risultati simili a quelli ottenuti inizialmente. Tuttavia ci sono alcune lievi variazioni in qualche caso. Di conseguenza presenterò qui solo i modelli che hanno subito modifiche rilevanti rispetto alle stime iniziali. Questo ci permetterà di concentrarci sulle differenze chiave e sulle implicazioni di tali cambiamenti nell'analisi.

Prodotto Interno Lordo

FD(PIL)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0600	0.0073	8.15
Pre_event_2	0.0133	0.0115	0.37
Durante_event_2	0.0084	0.0229	0.37
Post_event_2	-0.0286	0.0129	-2.21
After_event	-0.0375	0.0116	-3.22

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 10: Effetto degli eventi sul PIL: diversa definizione dei periodi

Le modifiche apportate ai periodi di interesse evidenziano in Tabella 10 una significativa contrazione del PIL nel periodo post-evento con una variazione in diminuzione del -2.8%. Tuttavia è importante notare che le stime relative agli altri periodi sono rimaste sostanzialmente invariate rispetto a quelle ottenute utilizzando i

periodi iniziali. Pertanto possiamo affermare che le stime sono piuttosto robuste rispetto a queste modifiche dei periodi di interesse per il PIL.

Import

FD(IMPORT)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0605	0.0082	7.38
Pre_event_2	0.0271	0.0129	2.10
Durante_event_2	0.0019	0.0256	0.07
Post_event_2	-0.0046	0.0145	-0.32
After_event	-0.0336	0.0130	-2.59

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 11: Effetto degli eventi sull'import: diversa definizione dei periodi

Le stime ottenute in Tabella 11 per l'import dopo le modifiche ai periodi di interesse hanno rivelato alcune differenze significative. In particolare il periodo pre-evento è diventato statisticamente significativo; evidenziando effetto positivo che si traduce in un aumento stimato del 2.8% del valore delle importazioni durante i 6 anni precedenti all'evento. Allo stesso tempo i valori stimati relativi agli altri periodi sono rimasti sostanzialmente invariati. Questo suggerisce che, nel complesso, le stime riguardanti le importazioni sono abbastanza robuste rispetto ai cambiamenti nei periodi temporali.

Per le altre variabili i cambiamenti nei periodi temporali non hanno influito sulla significatività delle stime, confermando la solidità delle valutazioni iniziali. Questo suggerisce che le valutazioni rimangono robuste rispetto alle variazioni nell'ampiezza dei periodi temporali fornendo una base affidabile per la nostra analisi. Per illustrare questa similitudine nelle stime, di seguito, presento la Tabella 12 relativa ai valori delle esportazioni.

Export

FD(EXPORT)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0675	0.0078	8.60
Pre_event_2	0.0138	0.0118	1.17
Durante_event_2	0.0239	0.0233	1.02
Post_event_2	-0.0158	0.0133	-1.19
After_event	-0.0350	0.0120	-2.91

Numero di osservazioni = 594

Numero di gruppi = 16

Tabella 12: Effetto degli eventi sull'export: diversa definizione dei periodi

6.2 Rimozione delle Nazioni con sovrapposizione dal campione

Come ulteriore analisi di robustezza per le stime, ho deciso di eliminare le Nazioni che hanno avuto eventi in anni prossimi tra loro, come ad esempio gli Stati Uniti che hanno ospitato i Mondiali di calcio nel 1994 e le Olimpiadi estive nel 1996. Questa scelta mirava a evitare situazioni in cui lo stesso anno veniva considerato e valutato in modi diversi a seconda della diversa distanza dagli eventi multipli. Le Nazioni soggette a queste sovrapposizioni che ho rimosso dal dataset sono Francia, Cina, Giappone e Stati Uniti.

Dopo aver apportato queste modifiche al dataset ho proceduto a ristimare i modelli utilizzati nell'analisi. È fondamentale notare che, nonostante le modifiche apportate, i modelli hanno mantenuto risultati molto simili a quelli ottenuti inizialmente.

Di conseguenza si presentano solo le Tabelle 13-15 come esempi per mostrare che non ci sono state modifiche significative nelle stime.

Prodotto Interno Lordo

FD(PIL)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0566	0.0082	6.91
Pre_event	0.0172	0.0178	0.97
Durante_event	-0.0201	0.0238	-0.84
Post_event	-0.0191	0.0200	-0.95
After_event	-0.0377	0.0142	-2.66

Numero di osservazioni = 438

Numero di gruppi = 12

Tabella 13: Effetto degli eventi sul PIL senza paesi con eventi multipli

Export

FD(EXPORT)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0641	0.0082	7.84
Pre_event	0.0134	0.0177	0.76
Durante_event	-0.0052	0.0237	-0.22
Post_event	-0.0099	0.0199	-0.50
After_event	-0.0314	0.0141	-2.22

Numero di osservazioni = 438

Numero di gruppi = 12

Tabella 14: Effetto degli eventi sull'export senza paesi con eventi multipli

Import

FD(Import)	Coefficiente	Errore std.	Z value
Costante	0.0610	0.0087	6.99
Pre_event_2	0.0245	0.0190	1.29
Durante_event_2	-0.0269	0.0253	-1.06
Post_event_2	-0.0011	0.0213	-0.05
After_event	-0.0368	0.0151	-2.43

Numero di osservazioni = 438

Numero di gruppi = 12

Tabella 15: Effetto degli eventi sull'import senza paesi con eventi multipli

Dai risultati emerge chiaramente che non vi sono differenze importanti riguardo alla significatività dei coefficienti. Questo conferma l'affidabilità delle stime iniziali e la loro robustezza. È interessante notare che, eliminando numerose osservazioni, si registra un aumento degli errori standard; ciò compensa eventuali guadagni in termini di precisione, dovuti all'assenza di sovrapposizioni di valori in periodi diversi, andando a determinare la non significatività delle stime nella maggior parte dei periodi individuati.

7. CONCLUSIONI

Esaminando i risultati ottenuti dalle stime dei modelli e considerando le ipotesi iniziali emerse dall'analisi esplorativa possiamo dedurre che non sono presenti effetti significativi, nei periodi di interesse, legati al mega evento sportivo per nessuna delle 5 variabili esaminate. Questo ci porta a concludere che non sembra esserci un impatto economico rilevante sulle economie nazionali derivante dal mega evento sportivo.

Alla luce dei risultati possiamo affermare che le variabili destinate a indagare il mondo del lavoro hanno mostrato una scarsa suscettibilità all'influenza dei mega-eventi sportivi in accordo con quanto emerso dall'analisi esplorativa. In realtà nessuno dei periodi considerati ha mostrato la possibilità di diventare significativo. Pertanto possiamo giungere a una conclusione definitiva: i mega-eventi sportivi non sembrano avere alcun impatto rilevante su tali variabili di interesse.

Dall'analisi dei modelli stimati per le variabili continue che misurano la produttività di una nazione, ossia il PIL, le importazioni e le esportazioni, emergono importanti risultati. In particolare notiamo un effetto significativo di contrazione nella crescita annua, in tutte le variabili, per il periodo `after_event`. Questo potrebbe essere spiegato anche in considerazione del tempo in cui questi dati sono stati raccolti. Negli anni '80 e '90 del XX secolo le economie dei Paesi studiati stavano vivendo una costante crescita; mentre dai primi anni del XXI secolo in poi abbiamo assistito a periodi alternati di crisi economica e brevi periodi di crescita. Questo potrebbe spiegare la significatività osservata nel periodo `after_event`.

D'altra parte, analizzando sempre i modelli, notiamo che nei periodi vicini all'evento, ossia `pre_event`, `during_event` e `post_event`, non emergono risultati significativi. Questo ci porta a concludere che non esiste un impatto rilevante dei mega-eventi sportivi sull'economia nazionale a livello macroeconomico durante l'arco temporale di interesse.

I mega-eventi sportivi, in sintesi, non sembrano avere un impatto rilevante sull'intera economia nazionale nei periodi vicini all'evento.

Sono consapevole che potrebbero esserci delle aree che avrebbero potuto essere esplorate in modo più approfondito all'interno di questo studio. Ad esempio, avremmo

potuto ampliare il numero di eventi inclusi nel campione, aumentando così la dimensione del campione stesso. Questa strategia avrebbe potuto migliorare la precisione delle stime e la robustezza delle conclusioni rispetto alle variazioni nell'ampiezza dei periodi temporali considerati.

Analogamente si potrebbero anche utilizzare, come gruppi di controllo aggiuntivo, i Paesi che non hanno mai organizzato mega-eventi, eventualmente limitandosi a Paesi che presentano caratteristiche simili a quelli che invece li hanno ospitati.

Inoltre avremmo potuto dedicare uno studio più dettagliato all'analisi delle ragioni sottese alla significatività della contrazione economica che si verifica negli anni successivi all'evento. Questo avrebbe potuto comportare l'esplorazione di trend non lineari e la considerazione di soluzioni alternative per spiegare tali tendenze.

Infine avremmo potuto includere variabili più specifiche e pertinenti alla tematica dello studio, come indicatori legati al turismo o al settore degli investimenti, consentendoci di valutare la presenza di possibili effetti in quei campi.

In ogni caso mi sembra di poter concludere che l'organizzazione di un mega evento sportivo non comporta rilevanti vantaggi economici per la Nazione ospitante in nessuno dei periodi prossimi all'evento.

8. BIBLIOGRAFIA

Wooldridge Jeffrey M. 2006. *Introductory econometrics: a modern approach*. Mason, OH, Thomson/South-Western.

Hausman, J. A. 1978. *Specification Tests in Econometrics*. *Econometrica*, 46(6):1251-1271.

Müller M. 2015. *What makes an event a mega-event? Definitions and sizes*. *Leisure Studies*, 34:6, 627-642

Lin H. & Lu H. 2018. *A longitudinal assessment on the economic effects of hosting major sporting events*. *Applied Economics*, 50:56, 6085-6099