



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex  
D.M. 270/2004*)

in Economia e Gestione delle Arti e delle  
Attività culturali

—  
Ca' Foscari  
Dorsoduro 3246  
30123 Venezia

Tesi di Laurea

**Le metodologie DEA e FDH per  
la valutazione dell'efficienza  
museale: un'analisi dell'efficienza  
dei Musei Nazionali.**

**Relatore**

Ch. Prof. Stefania Funari

**Laureanda**

Elisa Bissacco

Matricola 827575

**Anno Accademico**

**2015 / 2016**



# Indice

INTRODUZIONE .....	3
--------------------	---

## CAPITOLO 1

### **METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DELLA PERFORMANCE IN**

<b>AMBITO MUSEALE</b> .....	6
1.1 La valutazione della performance di organizzazioni museali.....	6
1.2 Indicatori di performance .....	8
1.3 Applicazione della metodologia DEA al settore museale .....	16
1.4 Applicazione del metodo FDH al settore museale .....	19

## CAPITOLO 2

### **LE METODOLOGIE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) E FREE**

<b>DISPOSAL HULL (FDH)</b> .....	24
2.1 I principali modelli DEA di base per la valutazione dell'efficienza tecnica .....	24
2.2 Il modello DEA CCR .....	32
2.3 il modello BCC .....	38
2.4 La metodologia FDH.....	40

## CAPITOLO 3

<b>I MUSEI NAZIONALI INTERNAZIONALI</b> .....	42
3.1. Motivazioni per la scelta dei musei. ....	42
3.2. I musei oggetto dell'analisi e le variabili di input e output considerate .....	44
3.3. Il questionario .....	48
3.4 Descrizione delle istituzioni museali costituenti il campione.....	50
3.5 I dati di input e output per i musei considerati .....	61
Appendice .....	66

## CAPITOLO 4

<b>I RISULTATI DELL'ANALISI EMPIRICA</b> .....	71
4.1 Valutazione della performance dei musei selezionati nell'analisi ...	71
4.2. Valutazione della performance senza il Museo Historico Nacional del Chile .....	77
4.3 Valutazione della performance attraverso la metodologia FDH .....	80
CONCLUSIONI.....	87
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	90
SITOGRAFIA .....	94

## INTRODUZIONE

Grazie anche alla definizione di museo proposta dall'ICOM, le organizzazioni museali stanno assumendo sempre più una coscienza economica e non solo culturale. Nel museo sono rintracciabili due anime una che custodisce, e una che valorizza e rende fruibili i beni e che attiene più allo spirito aziendale. Per valutare l'operato dei musei sono necessari quindi strumenti di valutazione della performance che permettano di tener conto delle risorse utilizzate e dei risultati prodotti dai musei in un determinato periodo temporale. Dato che queste organizzazioni non possono essere valutate solo sulla base del profitto generato e mancando degli indici di mercato funzionali a rispondere a tale quesito, le analisi di efficienza si dimostrano uno strumento indispensabile anche per permettere agli stakeholder di individuare le istituzioni da sostenere.

Gli studi sull'efficienza museale possono essere utili alle stesse organizzazioni, che potranno intraprendere attività correttive al fine di migliorare la propria performance futura, comprendendo i punti di forza da enfatizzare e quelli di debolezza da correggere. Inoltre possono fungere anche da incoraggiamento a soggetti pubblici e privati, incentivati a sovvenzionare gli enti più efficienti creando un sistema di bonus di efficienza o incentivi per la corretta gestione. Gli studi sulla performance dei musei possono aiutare a comprendere se i musei stanno operando con la dimensione di scala più appropriata a raggiungere l'efficienza.

Motivo per lo sviluppo e l'incentivo di questi studi è la consapevolezza che il patrimonio culturale sia una risorsa per lo sviluppo dell'economia. Investire sulla cultura significa attrarre turismo, rilanciare l'immagine di una città grazie anche alle architetture museali ed in generale generare introiti.

Vi sono diverse metodologie di valutazione della performance che potrebbero essere applicate ai musei; questo lavoro di tesi si è concentrato sulle due metodologie non parametriche, la DEA (Data Envelopment Analysis) e l'FDH (Full Disposal Hull). Entrambi i metodi producono misure di efficienza tecnica relativa e forniscono per ogni museo considerato un

indice di efficienza relativa ottenuto tramite la risoluzione di opportuni problemi di ottimizzazione. Le due metodologie consentono di individuare una frontiera di efficienza che delimita l'insieme delle possibilità produttive; la distanza di ciascuna unità dalla frontiera efficiente viene utilizzata come misura dell'efficienza relativa dell'unità osservata. Entrambi gli approcci possono, quindi, essere usati per determinare valutazioni di *benchmarking* e consentire ulteriori analisi con l'obiettivo di individuare le cause dell'inefficienza. Inoltre la metodologia DEA permette di evidenziare gli aspetti sulla base dei quali i musei potrebbero migliorare la loro performance.

Questa tesi rappresenta l'ultima parte del mio percorso universitario cominciato con una laurea triennale in Conservazione e Gestione dei Beni e delle Attività Culturali e proseguito con una laurea magistrale in Economia e Gestione delle Arti e delle Attività Culturali. Il settore museale ha da sempre rivestito un ruolo primario nella mia formazione e resta la mia principale fonte di interesse. Nel lavoro di tesi triennale avevo analizzato la storia della nascita dei musei in Francia e mi ero soffermata in particolare sulla storia della creazione del museo e delle collezioni del Musée des Beaux Arts de Tours dove avevo trascorso un periodo di studio grazie al programma Erasmus. Ora grazie anche agli strumenti forniti da questa laurea magistrale, mi sono interessata agli studi relativi alla misurazione della performance delle organizzazioni culturali e ho applicato alcune metodologie per verificare la performance di alcuni musei nazionali internazionali.

Il lavoro di tesi è strutturato come segue:

Nel primo capitolo si illustreranno le principali metodologie quantitative che possono essere utilizzate per misurare la performance di una istituzione museale. La trattazione si concentrerà in particolare sugli indicatori di performance, verranno sintetizzati alcuni dei principali studi e illustrati i limiti di tali strumenti. Poi verranno presentati alcuni esempi dell'utilizzo in letteratura delle metodologie DEA e FDH applicati al settore museale. Nel secondo capitolo verranno presentate le due metodologie impiegate

nell'analisi, ovvero la metodologia DEA con i suoi due principali modelli CCR e BCC, e la metodologia FDH. Il terzo capitolo illustrerà in una prima parte i dati utilizzati nell'analisi empirica, il questionario inviato alle organizzazioni e l'iter che ha condotto alla selezione dei musei oggetto dell'analisi empirica. Nella seconda parte verranno presentati i musei analizzati e la scelta delle variabili input ed output nell'arco dell'anno preso in considerazione, ovvero il 2013. Nel quarto capitolo si presenteranno i risultati dell'applicazione delle metodologie DEA e FDH ai musei nazionali internazionali. Dapprima, per la metodologia DEA, l'analisi empirica verrà effettuata per due volte, la prima con un campione costituito da tutti i musei e la seconda eliminando dal campione il Museo Historico Nacional del Chile. Nella seconda parte l'analisi empirica verrà attuata per mezzo delle metodologie DEA, con i suoi due principali modelli CCR e BCC, e FDH. Verranno considerati tutti i musei del campione ma con una riduzione del numero di variabili input ed output. Seguiranno infine le conclusioni.

## CAPITOLO 1

### METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DELLA PERFORMANCE IN AMBITO MUSEALE

#### 1.1 La valutazione della performance di organizzazioni museali

Il museo, secondo la definizione data all'ICOM (International Council of Museums), è *“un’istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio della società e del suo sviluppo. È aperto al pubblico e compie ricerche che riguardano le testimonianze materiali e immateriali dell’umanità e del suo ambiente; le acquisisce, le conserva, le comunica e, soprattutto, le espone a fini di studio, educazione e diletto”*.<sup>1</sup>

Se la missione del museo è quella di compiere ricerche e conservare il patrimonio, ovvero le testimonianze materiali e immateriali dell’umanità, dall’altro lato l’accento è posto sull’esposizione e la comunicazione di quest’ultimo che assolve diversi fini (studio, educazione o diletto).

Come descritto in Bagdali (1997) e in accordo con la definizione sopracitata, sebbene il museo si stato creato con dei fini prettamente culturali, per poter svolgere le sue attività ricorre a strutture relative alla sfera economica e manageriale. Ciò giustifica il fatto di considerare il museo come un’agente economico a tutti gli effetti in quanto deve gestire risorse materiali, attività di marketing e fundraising, ovvero aspetti più propriamente economico-manageriali al fine di portare a termine correttamente la propria mission.

A tal fine è necessario che la funzione istituzionale del museo sia integrata in un’ottica aziendale per valorizzarne i risultati ed evitare i cronici casi di cattiva gestione del patrimonio (Ferrarese 2015).

La cultura è un settore atipico, le istituzioni che ne fanno parte sono per lo più organizzazioni no profit che si comportano come agenti economici, sono

---

<sup>1</sup> Articolo 2.1 dello Statuto adottato dalla sedicesima Assemblea Generale dell'ICOM il 5 settembre 1989

infatti delle unità produttive che trasformano input in output utilizzando le risorse di cui dispongono, in termini di lavoro e capitale, per tradurre i risultati in conservazione delle esposizioni, numero di visitatori, valorizzazione e promozione del loro patrimonio. La quasi incurabile e costante assenza di fondi rende l'anima aziendale del museo indispensabile per la sopravvivenza dell'istituzione, per la sua implementazione e per lo sviluppo di programmi culturali a lungo termine. Le istituzioni culturali di base no-profit hanno più difficoltà, rispetto ad altre for-profit, a svolgere il calendario di attività prefissate contando unicamente sulle proprie forze, in quanto nella maggior parte dei casi i proventi riescono a malapena a sostenere gli elevati costi per la realizzazione delle produzioni artistiche comportando spesso la chiusura fallimentare dei bilanci o con utili molto bassi che non sono in grado di autofinanziare l'anno successivo. Al fine di ottenere le sovvenzioni, elargite da pubblici o privati, è fondamentale comunicare agli stakeholder e ai finanziatori le informazioni necessarie per valutare il supporto a tali organizzazioni, perciò è necessario individuare delle linee guida che possano aiutare i responsabili del funzionamento e della gestione del museo, ovvero delle precise regole per misurare e valutare la performance. Il concetto di performance è di difficile interpretazione ma in generale si intende la prestazione, in termini di risultato e di modalità di raggiungimento dell'obiettivo da soddisfare, di finalità dell'organizzazione e di bisogni.

Trandafir (2012) definisce la performance come un indicatore potenziale dei risultati futuri dovuto al conseguimento dell'obiettivo strategico, mentre Camarero (2011) attua una distinzione tra performance economica, di mercato e sociale. La prima riguarda aspetti quantitativi come l'aumento del numero dei visitatori, dei membri o dei fondi; la seconda pone l'accento sulla soddisfazione del visitatore, sull'interesse delle attività proposte e la reputazione del museo; infine l'ultima sulla diffusione di un atteggiamento positivo verso la conservazione del patrimonio. Elemento ancor più complicato non riguarda la definizione della performance ma come valutarla. Infatti, al fine di allocare correttamente le risorse, è necessaria una valutazione e un'analisi sull'efficacia e l'efficienza dell'operato dell'organizzazione. A tal fine non bisognerà considerare solo l'output,

inteso come risultato diretto del processo, ma l'outcome ovvero il risultato in termini di obiettivi sul lungo periodo (Matacena 2007).

Indispensabili quindi per il corretto svolgimento delle attività dell'azienda-museo sono la valutazione e la misurazione della performance, sia in quanto riportano le informazioni sulle azioni passate ed assicurano lo standard dei risultati, sia perché sono fondamentali in ambito di pianificazione, budgeting e controllo degli scostamenti per un miglioramento ed uno sviluppo sia interno che esterno all'azienda. Obiettivo è quindi quello di comparare la prestazione in atto con un target predefinito, con la prestazione precedente e con quella di altri competitors dello stesso settore, identificando le tendenze in corso gli scostamenti o i miglioramenti. Sebbene l'ambito in questione sia di difficile analisi per la già accennata natura no-profit dell'azienda, è indispensabile avere gli strumenti in grado di valutare se l'organizzazione stia sfruttando in modo ottimale le risorse di cui dispone.

## 1.2 Indicatori di performance

Un indicatore di performance riferito ad una certa organizzazione è uno strumento che fornisce delle informazioni sull'attività dell'organizzazione, appoggiandosi su una serie di dati quantitativi, permettendo di valutare se l'istituzione stia lavorando nel verso giusto, sia dal punto di vista della mission che in relazione agli obiettivi.

È uno strumento molto utilizzato per la misurazione e la valutazione della performance sia per le organizzazioni tradizionali che per quelle non profit. La letteratura esistente che ha trattato il tema degli indicatori della performance in ambito culturale (si veda Ames, 1994; Brosio, 1994; Jackson, 1994; Schuster, 1996; Evans, 2000; Towse, 2001; Vanden Eeckaut, 2002; Pignataro, 2003; Jeannin, 2008) si pone essenzialmente la stessa domanda: cosa misurare e in che modo farlo?

L'utilizzo degli indicatori di performance riferiti alle organizzazioni culturali e artistiche nasce dall'impossibilità, per i finanziatori privati o pubblici, di analizzare i segnali emessi dal mercato per valutare gli aspetti della produzione artistica (Pignataro, 2003).

In effetti le istituzioni culturali, a differenza di altre tipologie di organizzazioni, non seguono le classiche regole del mercato a fini di lucro, dominate dalla domanda e dall'offerta. Essendo di base no-profit non possono essere valutate in base al profitto generato, ovvero sulla base dei ricavi conseguiti rispetto ai costi sostenuti. Per rimediare a questa carenza è possibile valutare il funzionamento interno e il valore della produzione artistica grazie alle informazioni fornite dagli indicatori della performance. Questo strumento ha lo scopo di fornire un punto di riferimento oggettivo per valutare un settore come quello culturale difficile da stimare nel suo aspetto economico. Gli indicatori della performance, qualitativi o quantitativi, sono utilizzati sul piano microeconomico per definire i risultati delle strutture culturali o, sul piano macroeconomico, per orientare politiche di perfezionamento.

Accanto a questi indicatori finanziari dagli anni Novanta sono stati introdotti anche indicatori non finanziari, che permettevano di monitorare in modo più completo l'operato della gestione e la performance sul lungo termine.

Riassumendo, nell'ambito museale è possibile distinguere tra indicatori che utilizzano dati relativi a caratteristiche della produzione artistica (come il numero dei visitatori, dei dipendenti all'interno dell'organizzazione, l'accessibilità in termini di orario di apertura annuali o i costi dei servizi) e altri che sono utilizzati per valutare aspetti specifici della performance (come ad esempio il rapporto tra il numero dei visitatori e i ricavi totali o i costi per visitatore). Se i primi misurano una sola dimensione dell'organizzazione, fornendo una visione parziale della produzione artistica, i secondi sono composti da indicatori che misurano un singolo aspetto della performance: economicità, efficienza, efficacia (Pignataro, 2003). Nel settore analizzato la presenza di indicatori multidimensionali è indispensabile, poiché l'accento è posto in maggior misura sul grado di soddisfazione e sulla qualità del risultato per quanto, come descritto in precedenza, il ritorno economico è fondamentale per la sopravvivenza dell'istituzione. Auspicabile è un corretto utilizzo sia degli indicatori qualitativi che di quelli quantitativi in modo tale da non escludere o enfatizzare maggiormente gli aspetti economici rispetto a quelli qualitativi.

Ames (1991, 1994) si occupò in special modo della valutazione della performance museale per superare la difficoltà dell'identificare quali obiettivi definibili e misurabili i musei abbiano in comune, suggerendo aree e indicatori specifici da monitorare, individuando gli standard di riferimento che il singolo museo o il settore dovrebbe raggiungere. Gli indicatori inoltre possono essere assemblati secondo un sistema di categorie in base alla funzione o struttura del museo.

Jackson (1994) riprende il lavoro di Ames suddividendo gli indicatori in:

- *indicatori economici* (costi dei servizi lordi, costi lordi ed operativi per visitatore, rapporto e ritorni per i costi lordi, spese di custodia, ecc.).

- *indicatori di risorse finanziarie, reddituali e materiali* (personale sul libro paga, mq degli edifici, rapporto dei mq assegnati a specifiche attività, rapporto dei proventi generati nel volume totale del reddito di servizi, ecc.)

- *indicatori delle fonti di ricerca fondi* (rapporto tra pubblico e income, rapporto tra ritorni generati dal mercato e quelli totali, ecc.).

- *indicatori della domanda* (numero di visitatori al giorno/all'anno/medio e rispetto al passato, numero di giorni di esposizioni, numero di ore di visita al giorno, uso delle collezioni; tasso e totale di oggetti esposti rispetto al totale della collezione, ecc.).

- *indicatori di produttività*, disponibili per il museo nel suo complesso o per i reparti specifici di attività (efficienza energetica - tasso dei costi dell'energia per la superficie totale; reddito lordo per visitatore - proventi dagli ingressi, dai negozi, dalla ristorazione, dal parcheggio, ecc.; efficienza di marketing; efficienza di raccolta fondi).

- *indicatori della disponibilità del servizio o equity* (disponibilità di reddito; visitatori di minoranza; disponibilità generale durante gli orari di apertura del museo; numero di locatari utilizzati; numero di utenti dei gruppi target)

- *indicatori di qualità* (numero di reclami; esperienza del personale, rispetto degli impegni nelle esibizioni).

- gli *indicatori di produzione* (risultati dei sondaggi sulla percezione dei consumatori, ecc.)

La tabella 1.1 illustra gli indicatori di performance proposti da Ames (1994) il quale nell'articolo *Measuring Museums Merits* ne valorizza l'utilizzo anche nel settore museale in quanto aiutano a chiarificare la mission del museo e a incrementare le informazioni a disposizione dei decisori dell'istituzione. Essi inoltre fungono da sistema di allarme quando si riscontrano scostamenti e di premio e gratificazione quando i risultati sono positivi. La tabella 1.1 è suddivisa in quattro colonne: nella prima vengono esposti gli indicatori che possono a loro volta essere raggruppati per categorie in modo tale da permettere ai decisori di concentrarsi con più facilità sull'aspetto che vogliono monitorare. La seconda rappresenta il rapporto per calcolare l'indicatore in esame, la terza, il range del settore, rappresenta la regola, se determinabile, per il settore scelto dal singolo museo. Infine la quarta colonna rappresenta il target che include qualsiasi obiettivo che il singolo museo si prefigge (con il punteggio minimo che il singolo museo è disposto ad accettare).

Tabella 1.1. Illustra gli indicatori proposti da Ames (tratta da Ames 1994)

<i>Indice</i>	<i>Formula o rapporto</i>	<i>Range settore</i>	<i>Target</i>
<i>Trand delle partecipazioni</i>	$\frac{\text{Partecipazioni dell'anno corrente}}{\text{media di partecipazione negli ultimi tre anni}}$		
<i>Capacità di utilizzo</i>	$\frac{\text{partecipazione annuale}}{\text{superficie quadrata accessibile al pubblico}}$		
<i>Accessibilità di basso reddito</i>	$\frac{\text{ore settimanali ad accesso libero}}{\text{ore sett. su 3 mesi di massima accessibilità}}$		Min. 7%
<i>Partecipazione delle minoranze</i>	$\frac{\text{partecipazione annuale minoranze}}{\text{partecipazione totale}}$		
<i>Accessibilità</i>	Media delle ore di apertura: settimanali/ settimanali oltre che 9- 5 dal lunedì al venerdì		Min. 40/10
<i>Efficienza costi di ammissione</i>	$\frac{\text{bilancio di ammissione}}{\text{partecipazioni totali}}$		\$0.30-0.40/visitatori
<i>Efficienza personale di ammissione</i>	$\frac{\text{staff di ammissione full – time equivalent}}{\text{partecipazioni totali}}$		
<i>Efficienza della sicurezza</i>	$\frac{\text{costi per la sicurezza}}{\text{superficie quadrata/partecipazione}}$		
<i>Bilancio di missione/ finanziamento sul</i>	$\frac{\text{income di vendite}}{\text{income totali sulle operation}}$		30-70%

mercato			
Potere finanziario	$\frac{\text{valore di mercato della dotazione totale}}{\text{budget operativo}}$		Min. 2/1
Fundraising per le operations	Gifts restricted to oper. (GRO) Operating Budget GROs: chiusi/ riferiti ai donatori/ eccezionali		
Efficienza finanziaria fundraising	$\frac{\text{costi di fundraising}}{\text{fundraising income}}$	18-23%	
Filantropia sponsorizzazioni	$\frac{\text{valore monetario dei servizi resi agli sponsor}}{\text{sponsorizzazioni totali}}$		Max 15%
Efficienza personale di fundraising	$\frac{\text{personale di fundraising FTE}^2}{\text{fundraising income}}$	1 \$250-400,000	
Realizzazione di membership potenziali	$\frac{\text{totale di individui o famiglie soci}}{\text{partecipazione annuale totale}}$	1-5%	
Tasso di rinnovi soci	$\frac{\text{n° di soci rinnovati}}{\text{totale soci anno precedente}}$	60-75%	
Ruolo delle risorse umane	$\frac{\text{salario e benefici dello staff}}{\text{budget totale}}$	60-75%	
Attrito percentuale del personale	$\frac{\text{partenze esenti o non FTE}}{\text{staff esente o non FTE}}$		10-15% o 18-25%
Contributo intellettuale/ sul campo del personale	$\frac{\text{n° di avanzamento di grado – pubblicazioni annuali}}{\text{personale totale FTE}}$	1/20-30 1/50-75	
Capitale di vantaggio	$\frac{\text{benefici del personale \$}}{\text{libro paga del personale \$}}$	18-25%	
Efficienza del personale: personale e volontari	$\frac{\text{personale (o volontari) FTE}}{\text{staff o volontari FTE}}$	1/50-70 1/10-15	
Contributo dei volontari	$\frac{\text{volontari FTE}}{\text{staff FTE}}$		
Impegno nella formazione del personale	$\frac{\text{spese per la formazione del personale}}{\text{staff FTE}}$		
Volontari/ personale di ruolo	$\frac{\text{volontari o personale esente FTE con longevità di + 2 anni}}{\text{volontari FTE}}$		40-50% 70-80%
Reddito lordo per visitatore	$\frac{\text{reddito per ingressi – shops – ristorazioni}}{\text{partecipazione annuale}}$		
Efficienza del mercato	$\frac{\text{bilancio di mercato annuale}}{\text{income annuale}}$	12-15%	
Efficacia della pubblicità	$\frac{\text{n° esposizioni multimediali non pagate}}{\text{budget per pubblicità}}$		
Efficienza dei negozi (m <sup>2</sup> , compratori, visitatori)	$\frac{\text{income netto negozi}}{\text{m2, compratori, visitatori}}$	£ 3-500 Vario	
Margine guadagno shop/ ristorazione	$\frac{\text{guadagni negozi (o ristorazione)}}{\text{spese negozi (o ristorazione)}}$		

<sup>2</sup> Full-time equivalent

<i>Efficienza della ristorazione: vendite per m2 e compratori</i>	$\frac{\text{reddito ristorazione}}{\text{m2 e n}^\circ \text{ vendite}}$		
<i>Margine di guadagno dei parcheggi /per visitatore</i>	$\frac{\text{income per parcheggio}}{\text{spese per parcheggio (o utenti)}}$		
<i>Ricambio inventario negozi</i>	$\frac{\text{vendite totali negozi}}{\text{valore medio al dettaglio dell'inventario}}$	2.5 – 3 1	
<i>Guadagno/ perdita delle operations</i>	$\frac{\text{guadagno netto operations}}{\text{spese operations}}$		0-5%
<i>investimenti</i>	$\frac{\text{reddito di dotazione e rivalutazione del capitale}}{\text{valore di mercato del reddito alla fine dell'annoprecedente}}$		
<i>Impegno in manutenzioni</i>	$\frac{\text{spese di mantenimento della struttura}}{\text{superficie totale}}$		
<i>Capacità di prestito</i>	$\frac{\text{costi servizi di debito}}{\text{income totale delle operations}}$		0-5%
<i>Finanziamenti di sostituzione di beni capitali</i>	$\frac{\text{riserve per svalutazioni}}{\text{accumuli di svalutazione}}$		
<i>Efficienza personale finanziario</i>	$\frac{\text{staff finanziario FTE}}{\text{budget totale operations}}$	1\$/2-3 milions	
<i>Efficienza energetica</i>	$\frac{\text{costi energetici}}{\text{totale m2}}$		
<i>Costi operativi per visitatore</i>	$\frac{\text{spese operative totali}}{\text{partecipazioni totali}}$		
<i>Uso della collezione</i>	$\frac{\text{n}^\circ \text{oggetti della collezione esibiti}}{\text{n}^\circ \text{oggetti della collezione}}$		
<i>Impegno nella collezione/conservazione</i>	$\frac{\text{aggiunte al bilancio per collezione o conservazione}}{\text{n}^\circ \text{oggetti nella collezione}}$		
<i>Impegno nella valutazione</i>	$\frac{\text{n}^\circ \text{ di valutazioni fatte}}{\text{n}^\circ \text{ di programmi educativi offerti}}$		1/7-10
<i>Impegno nell'educazione</i>	$\frac{\text{libro paga del personale educativo}}{\text{personale educativo totale}}$		Min 10%
<i>Capacità di mantenimento delle esposizioni</i>	$\frac{\text{personale FTE per mantenere le esposizioni}}{\text{m2 esposizioni}}$		1/10- 12,000
<i>Bilancio esibizioni/esposizioni</i>	$\frac{\text{m2 esibizioni temporanee}}{\text{spazio totale esibizioni o esposizioni}}$		10-20%
<i>Risultati medi mantenimento esposizioni</i>	$\frac{\text{esibizioni particolari}}{\text{n}^\circ \text{ di parti in movimento per esibizione}}$		5-8%
<i>Indipendenza finanziaria dell'educazione</i>	$\frac{\text{tasse educ. , concessioni + income reddito limitato}}{\text{budget educazionale}}$		Min 70%

Fonte: Ames (1994), *Measuring Museum's Merits*, in Moore K, "Museum Management", Routledge, London.

Gilhesphy (1999) ritiene invece che il numero di indicatori per le organizzazioni culturali possa essere ristretto ad un numero relativamente basso, al contrario dei cinquanta proposti da Ames (1994). Gli indicatori più importanti erano: l'innovazione, l'eccellenza artistica, la partecipazione, gli obiettivi finanziari e la coesione sociale. Il suo metodo permetteva tramite il confronto degli obiettivi diverse strategie per raggiungerli.

Turbide e Laurin (2009), per individuare gli indicatori più importanti mediante un questionario diviso in sei parti, hanno richiesto ai manager delle organizzazioni di arte performativa della regione del Québec di descrivere il proprio approccio nella misurazione della performance in termini finanziari e non.

Ai manager era stato chiesto di definire cinque indicatori principali usati per la misurazione della performance e le motivazioni della scelta.

Il questionario era stato diviso in quattro sezioni:

- *parte prima*: vengono fornite le informazioni generali sull'ente (mission, disciplina artistica di appartenenza, numero impiegati, anni di esistenza, ecc.) e sulla governance (numero di responsabili, professionalità esterne ed interne ecc.)
- *parte seconda*: viene fornita una scala di importanza delle responsabilità nei confronti dei diversi stakeholders. Dai risultati dell'indagine ai primi posti risultano i finanziatori e la direzione, in seguito gli artisti, il pubblico o i donatori; ciò significa che la misurazione darà un maggior peso agli aspetti finanziari sebbene la presenza della comunità artistica subito dietro implichi una rilevante importanza data anche all'aspetto qualitativo.
- *parte terza*: vengono classificati gli obiettivi come chiave del successo dando dei punteggi ad una serie di fattori determinati come l'eccellenza artistica, la reputazione, l'innovazione, la creatività, ecc. in questa sezione, la qualità artistica si conferma come fattore preponderante rispetto alla dimensione finanziaria
- *parte quarta*: riguarda la valutazione del sé dell'organizzazione e come perseguire la propria mission.

Gli indicatori sono poi stati divisi in sette gruppi: realizzazioni artistiche, soddisfazione del pubblico, soddisfazione dei finanziatori e donatori, soddisfazione del personale, gestione finanziaria, competitività e immagine. Questo studio è interessante per capire come la scelta ponderata degli indicatori più idonei sia essenziale al fine del risultato della valutazione.

Resta ferma la questione fondamentale quando si intende applicare un indicatore, ovvero cosa si vuole misurare, quale indicatore è il più idoneo e come interpretare i risultati dell'analisi.

L'oggetto della misurazione (il *cosa*) è l'aspetto più importante da definire, al fine di attuare un'analisi corretta; ogni aspetto richiederà il suo indicatore specifico sebbene definito con la nomenclatura generica di indicatore della performance. Dopo aver individuato l'oggetto dell'analisi si pone il problema della scelta dell'indicatore dal quale dipendono la sua utilità e la sua corretta applicazione.

A tal fine, Jackson (1988) definisce alcuni criteri di base da usare al fine di valutare l'utilità degli indicatori. Questi sono: coerenza, chiarezza e controllabilità, compatibilità, contingenza, copertura e fattibilità.

Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) mettono in guardia riguardo la corretta scelta degli indicatori, poiché possono anche distorcere la realtà e se usati in modo inappropriato diventano fini a sé stessi, inoltre le informazioni raccolte devono essere accurate e non soggette ad alcuna misinterpretazione. Evans (2000) riporta esempi di organizzazioni che manipolano i dati sulla base dei quali gli indicatori vengono elaborati, o focalizzano l'attenzione solo sugli input o output specifici per pilotare la valutazione e condurla ad esiti favorevoli per assicurarsi incentivi derivati dalla loro "corretta" gestione.

Infatti la scelta di un indicatore inappropriato può compromettere l'efficacia dell'analisi.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei risultati è opportuno ricordare che gli indicatori non possono da soli fornire una descrizione esaustiva del funzionamento di un'organizzazione culturale. Come descritto da Jackson (1994) i risultati assumono valore solo se confrontati con quelli di altre istituzioni operanti nello stesso contesto e in un medesimo lasso temporale. Poiché non esistono standard universali e poiché non si può valutare la performance di un'organizzazione in termini assoluti, è necessario attuare tale valutazione mediante il confronto tra le performance di altre istituzioni operanti in quell'ambito.

Come sottolineato in Pignataro (2011) gli indicatori presentano una singola dimensione talvolta con una visione per lo più parziale, di un fenomeno complesso. Questo infatti è il limite principale degli indicatori di performance; essi forniscono informazioni su singoli aspetti dell'attività di un'organizzazione non prestandosi a considerare e a valutare

l'organizzazione nel suo complesso. L'informazione fornita dagli indicatori, ovvero l'interpretazione dei valori numerici derivanti dalla loro applicazione, è limitata e parziale e non permette di arrivare ad una classificazione delle istituzioni culturali; inoltre bisognerebbe tener conto di informazioni che sono al di fuori del controllo dell'organizzazione e che dovrebbero essere integrate per un'analisi completa. Pur adoperando molteplici indicatori in modo tale da considerare più dimensioni organizzative, l'analisi non permette di attuare confronti significativi tra i valori ottenuti dall'applicazione di uno stesso indicatore alle differenti organizzazioni.

Al fine di evitare tali inconvenienti si è diffuso l'utilizzo di metodologie che tengono conto della natura multidimensionale delle organizzazioni culturali, come la DEA (Data Envelopment Analysis) e FDH (Free Disposal Hull). Queste due metodologie appartengono all'approccio non parametrico di misurazione della performance e vengono impiegate per la valutazione dell'efficienza di aziende che forniscono servizi pubblici, sia per la loro proprietà di considerare contemporaneamente più input e output, sia per la loro flessibilità, in quanto meno restrittive rispetto ai metodi parametrici.

Questi metodi si avvalgono della costruzione di una frontiera efficiente costituita dalle unità efficienti, che rappresentano un punto di riferimento per le unità non pienamente efficienti, per le quali è possibile misurare la distanza dalla frontiera attraverso la determinazione di un indice di efficienza globale. Nel secondo capitolo si presenteranno le due metodologie, mentre nei paragrafi che seguono verranno esposti degli esempi delle loro applicazioni in letteratura.

### 1.3 Applicazione della metodologia DEA al settore museale

Diversi in letteratura sono gli esempi di utilizzo della metodologia DEA applicati al settore museale, tra questi: Paulus (1995 e 2003) per valutare l'efficienza tecnica delle istituzioni culturali francesi e statunitensi, Pignataro e Zanola (2001) riguardo l'efficienza, relativa all'anno 1996, dei musei siciliani e di quelli nazionali piemontesi. Basso e Funari (2003, 2004) hanno svolto due differenti studi per misurare la performance dei musei municipali

situati nelle grandi città d'arte italiane di Bologna, Venezia e Firenze. Herrero, in collaborazione con Del Barrio e Sanz (2009, 2013, 2014), ha svolto molteplici ricerche ed analisi sui musei della comunità autonoma di Castilla e León nella Spagna centro settentrionale, Taher e Ansari (2013) per valutare l'efficienza relativa di diciannove musei di Tehran, capitale dell'Iran. Oltre all'utilizzo della metodologia gli studiosi sono accumulati per la struttura della loro trattazione che si svolge per sezioni ben definite. L'introduzione contiene le informazioni relative agli aspetti peculiari del settore culturale, vengono citati gli studi attuati, gli esempi nella letteratura, e i diversi metodi di indagine utilizzati. Viene richiamata l'importanza del patrimonio culturale come risorsa imprescindibile per sviluppare una economia culturale nei diversi paesi. Segue poi la descrizione della ricerca e della scelta dei dati, della loro suddivisione, o della creazione di modelli per l'analisi. In seguito è presentata la sezione teorica incentrata sulla metodologia DEA ed infine il riepilogo dello studio con l'analisi dei dati e le conclusioni.

Verrà analizzato più in dettaglio il caso dei musei della Castilla e León vale a dire il caso di studio affrontato da Herrero, Del Barrio e Sanz, e si illustreranno i risultati ottenuti con il modello DEA CCR e BCC, modelli che saranno utilizzati anche in questo lavoro di tesi per valutare la performance dei musei nazionali internazionali.

Herrero, Del Barrio e Sanz (2013) ricordano come il settore museale sia tra i più studiati per la valutazione dell'efficienza in quanto esso rispecchia le preferenze dei consumatori i quali esprimono i propri gusti scegliendo di visitare una istituzione piuttosto che un'altra. Per questo motivo la registrazione della presenza dei visitatori per ogni istituzione non solo consente di creare una classifica dei musei che rispecchiano al meglio il gusto dei visitatori, ma permette anche di effettuare studi che permettano di adattare la dimensione espositiva alle reali esigenze del pubblico. Inoltre uno dei motivi del proliferare di studi riguardanti il settore culturale ed in particolare museale è da attribuire all'importanza economica che riveste quest'ultimo, e nella sua capacità di attrarre turismo e generare capitale. Non di secondaria importanza, può riscattare l'immagine di una città grazie

alle innovative strutture architettoniche costruite per accogliere prestigiose istituzioni. Questo spiega l'interesse nel valutare la performance dei musei che rappresentano unità produttive vere e proprie, in quanto gestiscono e impiegano risorse (personale, collezioni, spazi ecc.) per realizzare una serie di beni e servizi (come la valorizzazione del patrimonio culturale). La valutazione della performance dei musei è comunque un compito difficile sia per quanto riguarda le risorse impiegate, talvolta eterogenee e di difficile misurazione, sia sul piano della finalità della produzione culturale, la quale realizza risultati che non sono tangibili, come ad esempio il grado di soddisfazione del pubblico.

Al fine dell'applicazione al caso empirico, ovvero i musei della regione Castiglia e León, tramite l'applicazione della metodologia DEA è possibile analizzare se le risorse siano gestite in modo accorto e producano risultati utili ad attrarre i contributi pubblici e incentivare l'azione di sponsor e sovvenzioni per determinati musei.

I dati raccolti sono stati filtrati per mezzo di tecniche statistiche multivariate raggruppando e classificando 76 musei della zona rurale e urbana della regione Castiglia e León in clusters omogenei, ovvero in musei che presentano le stesse caratteristiche gestionali al fine di rendere confrontabili le unità. Per valutare l'efficienza delle organizzazioni costituenti il campione sono stati impiegati il modello CCR e il modello BCC in modo da verificare se le unità lavorino con rendimenti di scala costanti (CCR) o rendimenti di scala variabili (BCC) e l'analisi dei diversi risultati ottenuti.

Gli input utilizzati nello studio sono rappresentati dal numero di lavoratori, dagli spazi espositivi e dall'attrezzatura disponibile; mentre come output gli autori considerano il numero di visitatori del museo, valore quest'ultimo che dipende dalla zona in cui è posizionato il museo e della sua maggior o minor attrattività tra i turisti. La scelta poi di utilizzare la modalità input-oriented, volta ad ottimizzare l'impiego degli input (dal momento che l'output è influenzato da fattori esogeni) si è dimostrata quella più consigliata.

Al termine dell'analisi, i risultati del modello CCR hanno decretato come pienamente efficienti 17 musei, ovvero il 22% delle unità che costituivano il

campione; al contrario con il modello BCC le unità efficienti risultavano 31 ovvero il 41% del totale. La differenza dipende dal fatto che nel modello CCR le unità efficienti rispettavano una determinata proporzione, in rapporto al numero di unità totali, che risulta raddoppiata usando il modello BCC. Le unità che hanno raggiunto la piena efficienza con entrambi i modelli dimostrano che stanno utilizzando una dimensione di scala maggiormente produttiva, mentre ad esempio l'inefficienza riscontrata in alcuni clusters con il modello BCC potrebbe dipendere dalla dimensione non idonea nella quale i musei stanno operando. In generale, la maggior inefficienza registrata con il modello CCR potrebbe dipendere dalla dimensione di scala, maggiore o minore rispetto a quella ottimale. Conclusione dell'analisi è che la gestione museale della regione Castiglia e León è in generale inefficiente, risultato che si allinea con gli studi di Paulus (2003) e Pignataro (2002), dal momento che solo il 22% delle istituzioni presenta una gestione ottimale.

#### 1.4 Applicazione del metodo FDH al settore museale

Per quanto concerne l'applicazione di questo metodo all'ambito culturale, in letteratura troviamo un numero minore di esempi. Da citare lo studio di Taalas (1998) applicato al settore delle performing arts finlandesi per misurare l'efficienza allocativa, lo studio attuato da Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) applicato ai musei belgi e lo studio di Basso e Funari (2003) applicato ai musei civici italiani.

In Mairesse e Vanden Eeckaut (2002), la metodologia FDH è applicata considerando i tre compiti principali del museo individuati dagli studiosi, ovvero la preservazione, la ricerca, la comunicazione e l'impatto (i risultati). Sebbene il museo abbia diverse missioni e funzioni che difficilmente possono essere classificate, la decisione di focalizzarsi su questi tre aspetti è essenziale al fine di costruire tre modelli rappresentanti l'attività del museo. I tre modelli inoltre riflettono i punti di vista dei diversi attori in gioco nella realtà museale, poiché in base al proprio ruolo considereranno di

maggior importanza un modello rispetto ad un altro, riflettendo in particolare il punto di vista del curatore, di chi si occupa di attività di promozione e educational, e delle autorità che supportano le attività culturali. Sebbene l'analisi dei tre modelli sia condotta individualmente (cioè senza mischiarli) l'intento è quello di ottenere un'interpretazione globale delle tre analisi. La raccolta dati riguarda essenzialmente i musei del Belgio la cui area si estende per 33.000 km<sup>2</sup> e riguarda circa 700 musei di diverse tipologie e dimensioni. Il campione analizzato riguarda sia musei che godono dello stato federale, sia musei che ricevono dei sussidi dal governo e sono gestiti a livello comunale o da privati in qualità di organizzazioni no profit. Anche gli studiosi sottolineano la difficoltà nel reperire i dati necessari alla loro ricerca, che infine ha portato ad un campione costituito da 64 musei. Il criterio di scelta è dipeso dalla presenza per questi musei dei reports annuali per tre anni consecutivi, lasso di tempo preso in esame. Inoltre contrariamente a quanto fatto da Talaas (1998) e Paulus (1996), non si è diviso il campione in sottogruppi (ad esempio distinguendo le istituzioni che si occupavano di scienze o storia o arte) in quanto ciò non aiuterebbe a spiegare le differenze del risultato prodotto ma limiterebbe i confronti tra le organizzazioni stesse all'interno di ogni sottogruppo. Diversamente da quanto messo in atto da Herrero, Sans e Del Barrio (2009) i musei non sono stati raggruppati in clusters e la metodologia non è stata applicata a ogni singolo sottogruppo del campione, ma Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) hanno creato i tre modelli attraverso i quali valutare le DMU in modo tale da analizzare l'insieme dei musei in relazione ad ognuno dei modelli proposti.

Gli input ed output utilizzati nell'analisi di Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) sono:

- Modello 1 "Preservazione": input (personale scientifico e tecnico, budget dedicato alle attività di acquisizione e raccolta fondi) output (percentuale di collezione inventariata)
- Modello 2 "Ricerca e Comunicazione": input (personale coinvolto nell'attività curatoriale, educativa e cominciativa e i budget dedicati al loro svolgimento) output (numero di esposizioni temporanee, pubblicazioni o attività come workshop)

- Modello 3 “Impatto”: input (gli stessi dei due precedenti modelli al quale viene aggiunto il personale per la sicurezza) output (numero di ore di apertura dei musei)

I risultati a seguito dell'applicazione del metodo descrivono una situazione in cui il numero di musei efficienti è maggiore nel secondo e nel terzo modello, rispetto al primo dedicato alla preservazione, confermando che i compiti interni al museo sono spesso sacrificati per attività incentrate maggiormente sulla visibilità del museo. Rispetto alle DMU, quelle con punteggio pari a 1 ma dominate diminuiscono nel tempo considerando il lasso temporale di tre anni (da 13 a 1 nel modello 1, da 10 nel secondo anno a 1 nel modello 2, da 8 a 3 nel modello 3). Un primo risultato dell'analisi porta alla conclusione che l'inefficienza è maggiormente presente nel modello 1 rispetto agli altri due.

Successivamente Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) concentrano l'attenzione sui risultati prodotti dal modello a rendimenti di scala variabili. Quest'ultima analisi può essere attuata solo per il modello relativo alla ricerca e comunicazione, il secondo modello, poiché negli altri due modelli, la percentuale della collezione inventariata e l'orario di apertura, non variano in base alla scala adoperata. Al fine di individuare la tipologia di rendimenti di scala del secondo modello viene determinata la frontiera di efficienza con la metodologia FDH prima a rendimenti di scala costanti, poi crescenti e decrescenti per esaminare quale massimizzi il punteggio di efficienza.

I risultati rivelano che in 19 casi su 64 i rendimenti di scala crescenti rappresentano la migliore misura, i rendimenti di scala costanti in 31 casi ed infine in 14 casi i rendimenti di scala decrescenti. L'efficienza tecnica globale è stata suddivisa in efficienza tecnica e in efficienza di scala per verificare l'incidenza sull'efficienza totale. In questo studio si evince che la dimensione attuale dei musei è inferiore a quella ottimale perciò se i musei del campione accrescessero le loro dimensioni, otterrebbero un guadagno potenziale in efficienza globale del 30%. È comunque illogico pensare che i musei possano modificare considerevolmente la dimensione dei loro musei nel breve periodo, confermando la tendenza che attribuisce troppo

peso ai cambiamenti di scala e le loro ripercussioni sull'efficienza di scala e sull'efficienza tecnica globale. Analizzando i risultati dei tre modelli, per ogni museo si può creare una tripletta costituita dai punteggi ottenuti in relazione a ciascuna delle attività rispetto a cui il museo è stato valutato: alla situazione che corrisponde all'efficienza in cui il museo domina almeno un'altra unità senza essere dominato è associato il valore 1; quando la DMU è dominata da almeno un'altra unità e non ne domina alcuna, che corrisponde all'inefficienza, ad essa è attribuito valore -1; all'efficienza "per difetto" (Mairesse e Vanden Eeckaut, 2002) corrisponde punteggio pari a 0,5, poiché la DMU non domina alcuna unità ma, allo stesso tempo, non è dominata da nessuno. Assumendo che i tre modelli abbiano lo stesso peso nella valutazione e che l'efficienza sia debolmente preferita all'efficienza "per difetto" che, a sua volta, è preferita all'inefficienza, l'efficienza è strettamente preferita all'inefficienza. Notiamo che i valori delle triplette, dati dalla somma dei punteggi che le costituiscono, sono compresi tra -3 e 3, dando luogo a diverse situazioni: 27 musei non presentano alcuna inefficienza in relazione alle tre attività, 15 mostrano una sola attività inefficiente, 18 i musei con inefficienza registrata in due attività e infine 4 quelli che sono inefficienti rispetto a tutte e tre le attività.

Alcuni musei risultano pienamente efficienti grazie alla dominanza su altre istituzioni che risultano meno efficienti anche se producono molti più output impiegando un quantitativo più elevato di input. Alcuni musei, invece, nonostante siano efficienti in relazione al secondo e terzo modello, non possono essere considerati un esempio di buona gestione poiché non dominano altre unità; mentre altri, riescono a registrare efficienza nel terzo modello grazie alla loro favorevole posizione geografica a fronte di preservazione e comunicazione inefficiente. I musei che ottengono valore della tripletta negativo, pari a -3: nonostante producano output di elevata qualità scientifica, non rilevati adeguatamente dagli indicatori, risultano dominati da altri musei che si avvalgono di minori risorse e realizzano output di qualità inferiore. La distinzione dei musei, sulla base del numero di attività inefficienti, permette di ricercare e individuare le cause dell'inefficienza ed è utile a identificare le unità che presentano situazioni analoghe. Le cause dell'inefficienza vengono generalmente attribuite a un

dimensionamento inadeguato con cui operano le DMU, ma non è sempre così. Infatti il caso analizzato dimostra che, seppure le attuali dimensioni dei musei non siano ottimali, l'inefficienza di scala non è la principale causa di inefficienza nel breve e medio termine, poiché solo un terzo dei miglioramenti stimati, apportabili in seguito a cambiamenti di scala, paiono realistici. L'interpretazione dei risultati relativi a ogni singolo museo può essere d'aiuto a comprendere da cosa dipenda la sua inefficienza in un modello piuttosto che in un altro e quali accorgimenti possano essere adottati per migliorare la sua *performance*.

Dal lavoro di Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) notiamo che i risultati prodotti dalla metodologia DEA sono meno realistici rispetto ai risultati ottenuti mediante l'applicazione del metodo FDH, in quanto attribuiscono l'efficienza a un numero decisamente più elevato di unità; invece, dagli studi menzionati nel precedente paragrafo, riferiti alla sola metodologia DEA, possiamo osservare che i risultati differiscono sensibilmente tra loro al variare del modello utilizzato: il modello BCC tende a considerare efficienti unità che dal modello CCR risultano parzialmente inefficienti, per le quali, quindi, è possibile individuare un *reference set*, dato dalle unità che costituiscono la frontiera efficiente.

## CAPITOLO 2

### LE METODOLOGIE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) E FREE DISPOSAL HULL (FDH)

#### 2.1 I principali modelli DEA di base per la valutazione dell'efficienza tecnica

Come discusso nel primo capitolo, la valutazione della performance è uno degli aspetti peculiari delle istituzioni museali di fondamentale importanza per attrarre finanziamenti derivanti dalla corretta gestione del patrimonio. Per capire se la gestione è corretta o meno ci si può servire di indicatori di performance che però presentano, come abbiamo visto, molti limiti: sono soggettivi, talvolta vincolati dagli interessi specifici dei singoli decisori, non forniscono una visione globale dell'operato dell'azienda e non permettono di creare un confronto con gli altri istituti culturali operanti nello stesso settore. Il *benchmarking* è diventato una prerogativa essenziale tra le istituzioni, sia al fine di individuare le "*best practice*", sia per il miglioramento della propria performance. Per misurare l'efficienza delle prestazioni svolte dalle aziende culturali si possono utilizzare metodi più completi rispetto agli indicatori, ovvero i modelli parametrici (che non sono discussi in questa tesi) e i modelli non parametrici. Con l'espressione *efficienza tecnica* si indica l'impiego tecnicamente ottimale degli input a disposizione di ogni unità produttiva o DMU (dall'inglese *decision making units*) al fine di ottenere il massimo output possibile, ovvero la capacità di ogni DMU di svolgere la propria attività utilizzando al meglio le risorse di cui dispone. L'efficienza tecnica si traduce nel minor consumo di risorse per ottenere un determinato livello di output, nel caso dei modelli di tipo *input-oriented*; oppure nella massima produzione di output data una dotazione iniziale di input, nei modelli di tipo *output-oriented*. Dato che le istituzioni museali dispongono di risorse scarse, la valutazione dell'efficienza tecnica dovrebbe essere una prerogativa essenziale per queste particolari organizzazioni. Nell'articolo "*The measurement of Productive Efficiency*" del 1957, M.J. Farrell propone

per la prima volta di calcolare l'efficienza di un'organizzazione in relazione ad una frontiera efficiente di produzione e di scindere l'efficienza economica (definita anche complessiva) in allocativa e tecnica. Questo metodo, per quanto innovativo, presentava diversi limiti ad esempio non poteva essere applicato solo a determinati casi, come ad esempio quello un-input un-output. Il metodo utilizzato da Farrel fu rivisto nel 1978, quando tre studiosi, Charnes, Cooper e Rhodes, ripresero le considerazioni di Farrell sulla frontiera efficiente introducendo la metodologia Data Envelopment Analysis (DEA). Appartenente ai cosiddetti metodi non parametrici per la valutazione dell'efficienza, la DEA è un metodo di ricerca operativa in grado di misurare l'efficienza relativa di un insieme di organizzazioni caratterizzate da più input e output. Inoltre la metodologia DEA fornisce ai decisori informazioni utili per allocare le risorse identificando le fonti di inefficienza e classificando le DMU in efficienti e non efficienti. L'oggetto della valutazione, ovvero le DMU, devono rispettare tre assunti fondamentali al fine del buon funzionamento della metodologia; questi sono:

- *omogeneità* nella tipologia di input impiegati e output prodotti
- *indipendenza* nella scelta degli input rispetto alle altre DMU per ottenere determinati risultati
- *autonomia* nell'impiego di risorse per la produzione.

Una caratteristica fondamentale di questo metodo risiede nella costruzione di una frontiera di efficienza. Ogni discordanza rispetto alla frontiera di efficienza equivale all'inefficienza della DMU analizzata. Le DMU posizionate sulla frontiera sono considerate efficienti ed hanno uno score DEA uguale a 1 in quanto risultano le migliori all'interno del campione analizzato, mentre alle unità relativamente inefficienti viene assegnato uno score inferiore a 1. Un aspetto della metodologia consiste nel trovare la migliore "*organizzazione virtuale*" (le diverse DMU sono combinate per formare una DMU composita con input e output compositi). Se la DMU virtuale è migliore della DMU originale, producendo più output con lo stesso livello di input o lo stesso output ma utilizzando meno input, allora la DMU originale è inefficiente. Obiettivo è quindi quello di calcolare un indice di efficienza per ciascuna unità produttiva e confrontarla con le altre unità del

campione analizzato. Per ogni DMU si considera una funzione obiettivo data dal rapporto fra la somma pesata degli output e la somma pesata degli input. Tramite la metodologia DEA per ogni unità produttiva si sceglieranno i pesi associati agli input e output in modo da massimizzare la sua efficienza. Di grande importanza è un'accorta selezione degli input e degli output in quanto non si potranno usare troppe variabili di input e output in relazione al numero di DMU da valutare se si vuole che la DEA riesca a discriminare l'efficienza delle diverse DMU.

Gli usi di questo modello hanno coinvolto uno spettro molto ampio di organizzazioni, ad esempio aziende, organi governativi, scuole, ospedali, unità militari, forze di polizia e musei (a questo riguardo si veda il primo capitolo). Il motivo del successo risiede nei numerosi vantaggi forniti dalla DEA, in quanto:

- permette l'utilizzo simultaneo di molteplici input ed output anche se caratterizzati da differenti unità di misura;
- costruisce la frontiera efficiente senza richiedere a priori l'imposizione di una funzione di produzione che definisca la relazione funzionale tra gli input e gli output;
- non presuppone un comportamento ottimale (minimizzazione dei costi o massimizzazione dei profitti) delle DMU. In questo modo si ottiene un indice di efficienza anche in presenza di obiettivi diversi e tra loro conflittuali;
- fornisce flessibilità nelle possibilità di applicazione.

Ovviamente ci sono anche delle limitazioni da tenere in considerazione, in particolare la metodologia DEA tratta misure di efficienza "relative" ad un campione di unità scelte, e non "assolute" e i risultati ottenuti sono molto sensibili alla scelta degli input e degli output.

Per presentare sinteticamente tale metodologia, anche a fronte di quanto discusso in precedenza, verranno in seguito presi in esame alcuni esempi descritti in Cooper, Seiford e Tone (2000) che riguardano la tecnologia un input – un output e la tecnologia un input – due output:

a) Tecnologia un input- un output

Al fine di misurare l'efficienza tecnica di DMU che si servono di un solo input per ottenere un solo output, è necessario calcolare il rapporto tra output e input (ovvero la produttività media); dal confronto tra le diverse unità decisionali è possibile individuare quella più efficiente cioè quella con produttività media maggiore.

Se  $y_a$  e  $x_a$  sono rispettivamente l'output e l'input della DMU<sub>a</sub>, la produttività media  $E_a$  potrà scriversi:

$$E_a = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{y_a}{x_a}$$

Possiamo rappresentare l'organizzazione sul piano cartesiano come il punto dato dalle coordinate  $x_a$  e  $y_a$ .

La produttività dell'organizzazione A sarà rappresentata dalla pendenza della retta che congiunge il punto A ( $x_a, y_a$ ) all'origine.

Si prenda in esame l'ipotesi di 8 unità decisionali indicate dalle lettere dell'alfabeto A, B, C, D, E, F, G, H per poi rappresentarle nel piano cartesiano (figura 2.2):

DMU	A	B	C	D	E	F	G	H
Input (x)	2	3	3	4	5	5	6	8
Output (y)	1	3	2	3	4	2	3	5
Produttività	0.50	1	0.68	0.75	0.80	0.40	0.50	0.62

Tabella 2.1. Le 8 DMU secondo l'esempio di Cooper, Seiford e Tone (2000)

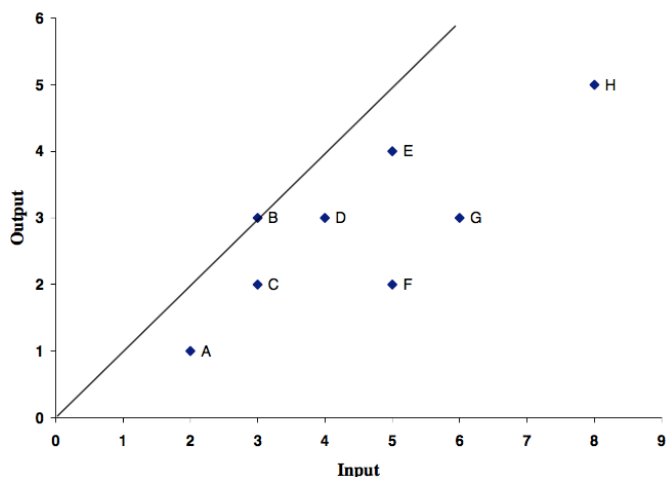


Figura 2.2. La frontiera di efficienza nel caso di tecnologia un input-un output.

Fonte: Cooper, Seiford, Tone (2000)

Dai dati illustrati in tabella (2.1), mettendo a confronto le diverse DMU, possiamo già decretare che B sia l'organizzazione più efficiente (produttività pari a 1), mentre F quella meno efficiente (produttività pari a 0.40%).

La retta che collega l'origine degli assi cartesiani con il punto B (ovvero la DMU più efficiente) è detta frontiera efficiente, e corrisponde alla retta con la pendenza maggiore. Essa rappresenta il massimo output che può essere prodotto con un dato ammontare di input. La frontiera efficiente infatti passa per almeno una DMU (in questo caso la DMU B) e tutte le altre DMU sono sotto tale linea.

La differenza sostanziale tra un approccio statistico e un approccio basato sulla DEA, sta nel fatto che il primo riflette un comportamento "medio" o di "tendenza centrale" delle osservazioni, mentre il secondo si occupa della migliore performance e valuta tutte le altre in base alla deviazione della frontiera di efficienza. Graficamente è possibile distinguere come la DEA identifichi il punto B come un "benchmark", cioè come una unità alla quale tendere per migliorare il proprio posizionamento.

Comparete infatti con la DMU B, le altre unità risultano inefficienti. È possibile misurare l'efficienza degli altri punti relativi a B nel modo seguente:

$$0 \leq \frac{\text{Produttività degli altri punti}}{\text{Produttività di B}} \leq 1$$

Quindi è possibile ordinare le unità in base ai risultati raggiunti in termini di efficienza:

$$1 = E_B > E_E > E_D > E_C > E_H > E_A = E_G > E_F = 0.40$$

Perciò la DMU F raggiunge il  $0.40 \times 100\% = 40\%$  dell'efficienza di B. Analizziamo la possibilità di come aumentare l'efficienza di una data DMU; prendiamo come esempio il punto A: questo potrebbe migliorare la sua efficienza diminuendo l'input e posizionandosi in A1 punto punto di coordinate (1,1) o aumentando l'output fino a raggiungere il punto A2 (2,2). Ogni punto del segmento A1A2 offre la possibilità di effettuare dei miglioramenti (figura 2.2).

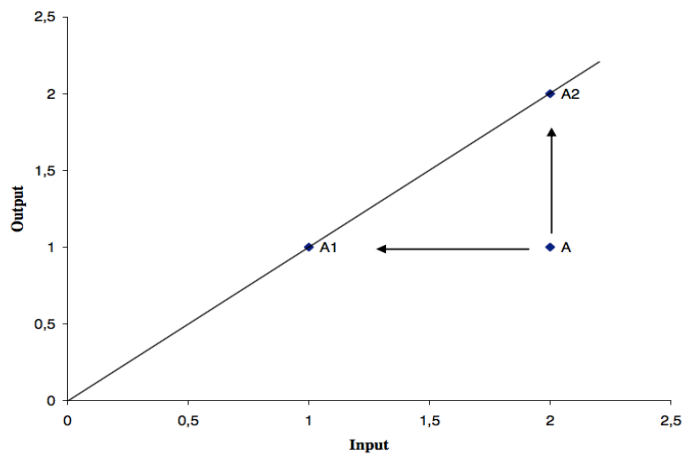


Figura 2.2 Come migliorare l'efficienza dell'unità A

Fonte: Cooper, Seiford, Tone (2000)

b) Tecnologia un input- due output

Nel caso di DMU che usano un solo input per produrre due output, saranno considerate più efficienti quelle DMU che, a parità di input, producono valori maggiori di output.

Basandoci sull'esempio descritto da Cooper, Seiford e Tone, consideriamo sette DMU indicate dalle lettere dell'alfabeto A, B, C, D, E, F, G.

DMU	A	B	C	D	E	F	G
Input	1	1	1	1	1	1	1
Output 1	1	2	3	4	4	5	6
Output 2	5	7	4	3	6	5	2

Tabella 2.2 Le 8 DMU secondo l'esempio di Cooper, Seiford e Tone (2000)

Rappresentiamo le diverse DMU nel piano cartesiano considerando come asse x  $\frac{Output\ 1}{input}$  e come asse y il rapporto  $\frac{Output\ 2}{input}$ .

La frontiera efficiente in questo caso sarà formata dalla linea che collega i punti B, E, F, G (si veda la figura 2.3):

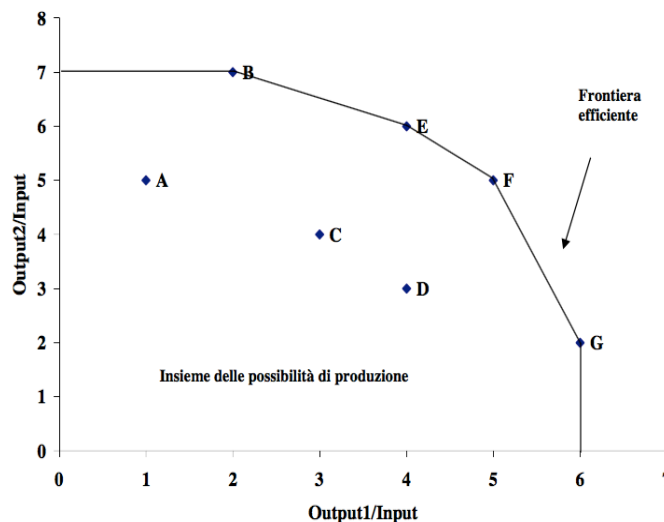


Figura 2.3 Il confronto tra le unità decisionali

Fonte: Cooper, Seiford, Tone 2000

La regione racchiusa dalla frontiera efficiente è definita l'insieme delle

possibilità di produzione; l'efficienza dei punti A, C e D presenti in tale regione potrà essere aumentata in riferimento alla frontiera efficiente.

Con riferimento al punto D, la sua efficienza radiale è data dal seguente rapporto:

$$\frac{d(O,D)}{d(O,P)} = 0.75$$

dove  $d(O,D)$  e  $d(O,P)$  rappresentano la distanza dall'origine del punto D e la distanza dall'origine al punto P rispettivamente e dove la misura ottenuta sarà compresa sempre tra zero e l'unità.

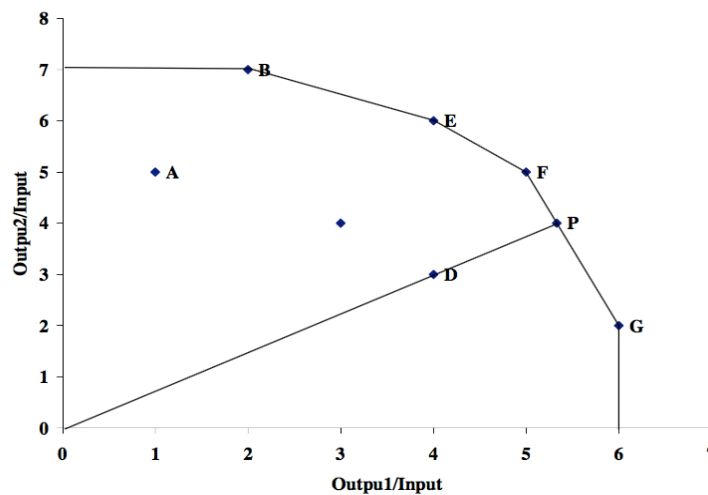


Figura 2.4 Aumento dell'efficienza di D

Fonte: Cooper, Seiford, Tone (2000)

Moltiplicando infine il vettore degli output per il numero  $\frac{1}{E_d}$  si otterranno le coordinate del punto P, ossia della proiezione del punto D sulla frontiera efficiente. P è la "virtual unit" di D, ovvero è una unità virtuale caratterizzata dallo stesso rapporto tra gli output, ma è una unità considerata efficiente. Questo significa che D presenta un'inefficienza tecnica nella produzione di entrambi gli output perché spreca delle risorse, ma potrebbe essere efficiente se aumentasse entrambi gli output di  $\frac{4}{3}$ .

## 2.2 Il modello DEA CCR

Esistono in letteratura diversi modelli DEA, e al fine di questa tesi verranno presentati i due modelli principali che saranno poi applicati nel quarto capitolo al campione analizzato costituito dai musei nazionali internazionali. Il modello DEA CCR, acronimo derivato dalle iniziali degli autori Charnes, Cooper e Rhodes (1978) costituisce il modello DEA originario che fornisce una valutazione dell'efficienza complessiva in presenza di rendimenti costanti di scala.

Il modello ha come obiettivo il calcolo dell'efficienza tecnica relativa di ogni DMU, massimizzando il rapporto tra la somma pesata degli output e quella degli input (2.1) in modo da soddisfare alcuni vincoli che saranno descritti più avanti. I pesi sono selezionati in modo da calcolare l'efficienza di ogni DMU, tale che nessuna di esse abbia una efficienza relativa maggiore dell'unità. I pesi attribuiti a ogni unità decisionale massimizzano l'efficienza di quella unità nel confronto con le altre DMU, e quindi il peso associato ad ogni input ed output dovrebbe riflettere l'importanza relativa ad essi attribuita dal decision maker. Per ogni unità decisionale inefficiente, la DEA identifica la fonte e il livello di inefficienza per ogni input ed output ad essa relativi mediante il confronto con le DMU efficienti o con combinazioni convesse di DMU localizzate sulla frontiera efficiente. Nel caso analizzato, quando si valuta un insieme di musei, la scelta della tipologia di input o output è particolarmente significativa e riveste un'importanza manageriale.

La somma pesata delle variabili di input ed output è ottenuta moltiplicando ogni variabile per un peso ad essa associato, e poi sommando le quantità ottenute per costituire un output o un input composto.

Calcolando il rapporto tra la somma ponderata degli output e la somma ponderata degli input otteniamo un indicatore di efficienza globale definito nel seguente modo (nel caso di DMU con un numero totale di  $t$  output e  $m$  input):

$$\frac{\text{weighted sum of outputs}}{\text{weighted sum of inputs}} = \frac{u_1y_1 + u_2y_2 + \dots + u_r y_r + \dots + u_t y_t}{v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_r x_r + \dots + v_m x_m} \quad (2.1)$$

Un vantaggio nell'utilizzo di questa metodologia è quello di superare le difficoltà legate alla ricerca di un insieme di pesi comune, permettendo a ciascun museo di scegliere i pesi migliori e consentendo di misurare l'efficienza tecnica relativa di un set di organizzazioni analizzandone la frontiera efficiente. Per determinare i pesi si ricorre ad un problema di programmazione lineare nel tentativo di massimizzare il rapporto (2.1). Altro vantaggio della DEA è il fatto che le variabili di input ed output possono anche non avere la stessa unità di misura (ad esempio alcune possono riguardare il numero del personale, altre aree di spazi, altre costi etc.) ma andrebbero scelte in maniera da avere dati disponibili e positivi, in modo da riflettere gli interessi del decision maker. Una volta raccolti i dati, l'efficienza di ogni DMU sarà calcolata effettuando un numero di  $n$  ottimizzazioni, una per ciascuna DMU analizzata.

L'idea di Charnes, Cooper e Rhodes è di calcolare i pesi più favorevoli per ciascuna DMU presa in esame, che sono i pesi che massimizzano la misura dell'efficienza della DMU analizzata, comparata con le misure dell'efficienza di tutte le altre DMU.

Si consideri un insieme di  $n$  unità decisionali ( $DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n$ ) al fine di valutare l'efficienza relativa di una data DMU  $k$  ( $k=1, \dots, n$ ) che utilizzi un numero totale  $m$  di input per fornire un numero totale di output  $t$ .

Si indica con:

- $y_{rk}$  la quantità di output  $r$  ( $r = 1, 2, \dots, t$ ) prodotta dalla DMU  $k$ ;
- $x_{ik}$  la quantità di input  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) utilizzate dalle DMU  $k$ ,
- $u_{rk}$  il peso dato all'output  $r$ , per la DMU  $k$ ,
- $v_{ik}$  il peso dato all'output  $i$ , per la DMU  $k$ .

La misura dell'efficienza  $E_{kk}$  dell'unità decisionale  $k$  può essere definita con il seguente rapporto :

$$E_{kk} = \frac{u_{1k}y_{1k} + u_{2k}y_{2k} + \dots + u_{rk}y_{rk} + \dots + u_{tk}y_{tk}}{v_{1k}x_{1k} + v_{2k}x_{2k} + \dots + v_{ik}x_{ik} + \dots + v_{mk}x_{mk}} \quad (2.2)$$

I pesi  $u_{rk}$  e  $v_{ik}$  sono selezionati in modo da massimizzare la misura di efficienza  $E_{kk}$ , con i vincoli per i quali nessun'altra DMU <sub>$j$</sub> , utilizzando lo stesso insieme di pesi, mostri una misura di efficienza superiore a 1. La

misura ottimale di efficienza  $E_{kk}$  è al massimo pari a 1. Se  $E_{kk}$  è uguale a 1 allora l'unità decisionale  $k$  è relativamente efficiente e nessun'altra DMU risulterebbe più efficiente con i pesi ottimali selezionati. Invece se  $E_{kk} < 1$ , allora la DMU analizzata  $k$  può essere valutata come inefficiente, in quanto esiste almeno un'altra organizzazione che può produrre la stessa quantità di output della DMU  $k$  usando una quantità inferiore di input o, in alternativa, potrebbe produrre una quantità maggiore di output mantenendo invariata la quantità di input.

La DEA valuta la performance dell'organizzazione considerando la sua distanza dalla frontiera di efficienza identificando una *best practice* al fine di comparare ogni DMU con la miglior performance possibile tra quelle del campione analizzato. Inoltre fornisce delle informazioni sul miglioramento delle unità relativamente inefficienti, ottenibili considerando le attività virtuali efficienti che sono collocate sulla frontiera e che divengono un benchmark per le DMU analizzate.

Definita quindi  $E_{kj}$  come l'efficienza relativa della DMU $_j$  quando utilizziamo la struttura dei pesi associati alla DMU  $k$ :

$$E_{kj} = \frac{u_{1k}y_{1j} + u_{2k}y_{2j} + \dots + u_{rk}y_{rj} + \dots + u_{tk}y_{tj}}{v_{1k}x_{1j} + v_{2k}x_{2j} + \dots + v_{ik}x_{ij} + \dots + v_{mk}x_{mj}} \quad (2.3)$$

Il problema della misurazione della performance di una unità decisionale  $k$  target può essere formulato come il seguente problema di programmazione frazionaria:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{massimizzare} & E_{kk} \quad (2.4) \\ \text{s.a.} & E_{kj} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad (2.5) \\ & u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad (r=1, \dots, t; i=1, \dots, m) \quad (2.6) \end{array} \right.$$

Dove  $E_{kk}$  e  $E_{kj}$  sono definite in (2.2) e (2.3) rispettivamente. I pesi  $u_{rk}v_{ik}$ , ovvero le variabili da determinare, sono vincolati ad essere più grandi o uguali all'unità positiva  $\varepsilon$ , al fine di prendere in considerazione tutti gli input

e output nella misurazione dell'efficienza. La soluzione del problema (2.4)-(2.6) fornisce prima di tutto una misurazione dell'efficienza ottimale di  $E_{kk}$  che è assegnata alla DMU  $k$ . A seconda del punteggio ottenuto le organizzazioni possono essere suddivise in *efficienti*, quelle che non possono essere dominate da altre organizzazioni nel gruppo preso in esame e che sono situate sulla frontiera efficiente e quelle *relativamente inefficienti*. Il problema di ottimizzazione (2.4) - (2.6) deve essere eseguito  $n$  volte, una per ogni unità decisionale target  $k$  ( $k = 1, \dots, n$ ). I vincoli (2.5) e (2.6) garantiscono che il risultato della funzione da massimizzare sia minore o uguale a 1 e che i pesi assumano valori positivi.

Nel modello input-oriented lo scopo delle unità decisionali è quello di minimizzare gli input senza diminuire il livello degli output, mentre nel modello output-oriented lo scopo è quello di massimizzare gli output senza aumentare il livello degli input.

Il problema di programmazione lineare di tipo input-oriented equivalente al problema (2.4) - (2.6) è rappresentato dal seguente problema di programmazione lineare:

$$\left. \begin{array}{l} \text{massimizzare } \theta = \sum_{i=1}^m u_{rk} y_{rk} \quad (2.7) \\ \\ \text{s. a.} \quad \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1 \quad (2.8) \\ \\ \sum_{r=1}^m u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (2.9) \\ \\ u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad (r = 1, \dots, t; i = 1, \dots, m) \quad (2.10) \end{array} \right\}$$

Se la misura ottima di efficienza  $E_{kk}$  è pari all'unità, allora la DMU  $k$  sarà relativamente efficiente e nessun'altra DMU sarà altrettanto efficiente per quei pesi ottimali. Se invece tale efficienza sarà minore di 1, significa che esiste almeno un'altra organizzazione che può produrre la stessa quantità di output utilizzando una quantità minore di input, o in alternativa può produrre un numero maggiore di output mantenendo invariate le quantità di

input, e che l'unità decisionale target potrà essere considerata relativamente inefficiente. Per ciascuna DMU inefficiente la metodologia individua un insieme di unità decisionali corrispondenti definite *reference set*, ovvero unità virtuali posizionate sulla frontiera efficiente in grado di fornire un benchmark per queste ultime.

Si possono inoltre trarre delle ulteriori conclusioni a partire dal problema duale del problema di programmazione lineare (2.7) – (2.10) in termini di efficienza.

Infatti se  $x_0$  indica il vettore degli input e  $y_0$  quello degli output si può considerare il seguente problema di programmazione lineare:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{massimizzare } \theta & (2.11) \\ \text{s. a.} & \theta x_0 - x\lambda \geq 0 & (2.12) \\ & x\lambda \geq y_0 & (2.13) \\ & \lambda \geq 0, & (2.14) \end{array} \right.$$

È possibile dedurre che  $0 < \theta^* < 1$ .

Quindi  $\theta^*$  è la soluzione ottima del problema (2.11)-(2.14). Inoltre secondo il teorema della dualità della programmazione lineare è anche soluzione ottima del problema (2.7) - (2.10) nonché valore di efficienza CCR. Come descritto in precedenza se  $\theta^* < 1$ , l'unità decisionale in esame non può ritenersi efficiente. Di conseguenza, a partire dai vincoli (2.12) – (2.13) è possibile definire delle variabili *slack* quali  $s^- = \theta x_0 - \lambda x$  (input excesses) e  $s^+ = \lambda y - y_0$  (output shortfalls) con :  $s^- \geq 0$  e  $s^+ \geq 0$ .

Per calcolare le variabili  $\lambda$ ,  $s^-$  e  $s^+$  è necessario risolvere il problema seguente dove  $e = (1, \dots, 1)$ ,  $es^- = \sum_{i=1}^m s_i^-$  ed  $es^+ = \sum_{r=1}^s s_r^+$ :

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{massimizzare } w = es^- + es^+ & (2.14) \\ \text{s. a.} & s^- = \theta^* x_0 - X\lambda & (2.15) \\ & s^+ = Y\lambda - y_0 & (2.16) \\ & \lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0 & (2.17) \end{array} \right.$$

L'obiettivo di tale problema è quello di trovare le variabili  $(\lambda, s^-, s^+)$  che massimizzino la somma degli *input excesses* e delle *output shortfalls* mantenendo  $\theta = \theta^*$ . Una soluzione ottima del problema (2.14)-(2.17) è chiamata *max-slack solution* e, se soddisfa le condizioni  $s^{-*} = 0$  e  $s^{+*} = 0$ , allora è chiamata *zero-slack*. Un'unità decisionale sarà dunque detta CCR-efficiente se  $\theta^*=1$  e le variabili  $s^-$  e  $s^+$  sono uguali a zero. Come affermato in Tone, Seiford e Cooper (2000), la prima di queste due condizioni è anche detta *efficienza radiale*, in quanto un valore  $\theta^*$  minore di 1 significherebbe che gli input possono essere contemporaneamente ridotti senza alterare le proporzioni in cui sono impiegati, mentre la seconda è definita *inefficienza mista*. Il rispetto di entrambe le condizioni determina infine la cosiddetta *efficienza di Pareto-Koopmans*, secondo la quale un'unità decisionale è pienamente efficiente se e solo se non è possibile migliorare un input o un output senza peggiorare la condizione degli altri input e output. Il numero totale di variabili di input e output prese in considerazione non dovrebbe poi essere troppo elevato, rispetto al numero di unità decisionali considerate, poiché questo comporterebbe difficoltà nel discriminare le unità.

## 2.3 il modello BCC

Il secondo modello che sarà impiegato nell'analisi empirica fu proposto negli anni Ottanta da Banker, Charnes e Cooper ancora una volta l'acronimo BCC si riferisce alle iniziali dei nomi degli autori. Diversamente dal modello CCR, il modello BCC tiene conto anche dei rendimenti di scala variabili. Si hanno rendimenti di scala crescenti se all'aumento/diminuzione degli input segue un'aumento/diminuzione più che proporzionale degli output, o decrescenti se all'aumento/diminuzione dell'input segue un aumento/diminuzione dell'output. Il modello DEA BCC valuta l'efficienza di ogni DMU risolvendo il seguente problema di programmazione lineare duale, dove  $\theta_B$  è un numero scalare:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{minimizzare } \theta_B & (2.18) \\ \\ \text{s. a.} & \theta_B x_0 - X\lambda \geq 0 \quad (2.19) \\ & Y\lambda \geq y_0 \quad (2.20) \\ & e\lambda = 1 \quad (2.21) \\ & \lambda \geq 0 \quad (2.22) \end{array} \right.$$

Il problema primale corrispondente è dato da:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{massimizzare } z = uy_0 - u_0 & (2.23) \\ \\ \text{s. a.} & vx_0 = 1 \quad (2.24) \\ & -vX + uY - u_0e \leq 0 \quad (2.25) \\ & v \geq 0, u \geq 0, u_0 \text{ libero}, \quad (2.26) \end{array} \right.$$

dove  $z$  e  $u_0$  sono valori scalari e dove quest'ultimo può essere sia positivo che negativo.

Il problema di programmazione frazionaria equivalente è il seguente:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{massimizzare} \quad \frac{uy_0 - u_0}{vx_0} \quad (2.27) \\ \\ \text{s. a.} \quad \frac{uy_j - u_0}{vx_j} \leq 1 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (2.28) \\ \\ v \geq 0, \geq 0, u_0 \text{ libero.} \quad (2.29) \end{array} \right.$$

Considerando un generico punto  $P(x_0, y_0)$  e supponendo che si trovi sulla frontiera efficiente, per ogni soluzione ottimale tenderanno a prevalere rendimenti di scala crescenti se e solo se  $u_0 < 0$ , decrescenti solo se  $u_0 > 0$  ed infine costanti se e solo se  $u_0 = 0$ .

Considerando i due modelli appena descritti, il modello CCR considera una situazione di rendimenti di scala costanti, mentre il modello BCC una situazione di rendimenti di scala variabili. In sostanza l'efficienza del secondo modello è "purificata", in quanto "rappresenta in che misura per una data scala del processo produttivo, è stata utilizzata una combinazione efficiente di fattori produttivi" (Pignataro G. Zanola R. 2001). È possibile riassumere quanto detto con la seguente formula  $E_{CCR} = E_{BCC} \times S$  (dove  $E_{CCR}$  indica l'efficienza nel modello CCR,  $E_{BCC}$  l'efficienza nel modello BCC e  $S$  l'efficienza di scala). Perciò l'inefficienza CCR può dipendere da un'efficienza tecnica, se ad esempio  $E_{BCC}$  è minore di 1, o ad un'inefficienza di scala se  $S$  è minore di 1.

## 2.4 La metodologia FDH

La metodologia Free Disposal Hull (FDH) fu proposta nel 1984 da Deprins, Simar e Tulkens e poi sviluppata da Tulkens e i suoi collaboratori. Come la DEA, anche la metodologia FDH è un approccio non parametrico che permette di valutare se ogni DMU ha agito combinando gli input a sua disposizione in modo tecnicamente ottimale al fine di ottenere il massimo output possibile ovvero se ogni unità produttiva sia riuscita a svolgere la propria attività utilizzando al meglio il sistema dei propri input. Come visto nel paragrafo 1.3 l'analisi non parametrica dell'efficienza tecnica si fonda sulla possibilità di costruire un sistema di riferimento rispetto al quale valutare un insieme di DMU individuando una frontiera di produzione.

Come si è visto nel problema di programmazione lineare duale (2.18), il modello FDH è soggetto al vincolo seguente  $\lambda_j \in \{0,1\}$ . Il modello FDH permette a unità composite che dominano una DMU inefficiente di essere scelte solo tra le unità osservate. Caratteristica peculiare del modello FDH è l'assenza di convessità per l'insieme delle possibilità produttive. Graficamente la frontiera di efficienza per le differenti unità di produzione è formata da frontiere dalla caratteristica forma a "gradini" (si veda la figura 2.5). Come per la metodologia DEA, anche per la metodologia Free Disposal Hull l'indice di efficienza relativa assume un valore uguale a 1, per le DMU efficienti, e inferiore a 1 per quelle relativamente inefficienti. Tutti i punti giacenti a sud-est di una unità di produzione osservata  $k$  (si veda la figura 2.5) rappresentano attività possibili, sia che si tratti di punti che presentano un maggiore impiego di input per lo stesso output, (si veda ad esempio il punto  $a$ ) sia che designino un minor output per lo stesso impiego di input (come nel caso di  $b$ ), o, ancora un maggior livello di input e minore di output (come il punto  $c$ ). Dalla figura 2.5 è possibile inoltre vedere la frontiera di efficienza a "gradini" tipica del metodo FDH che delimita l'insieme di produzione dove si trovano le osservazioni dominate come  $b$  e  $c$ .

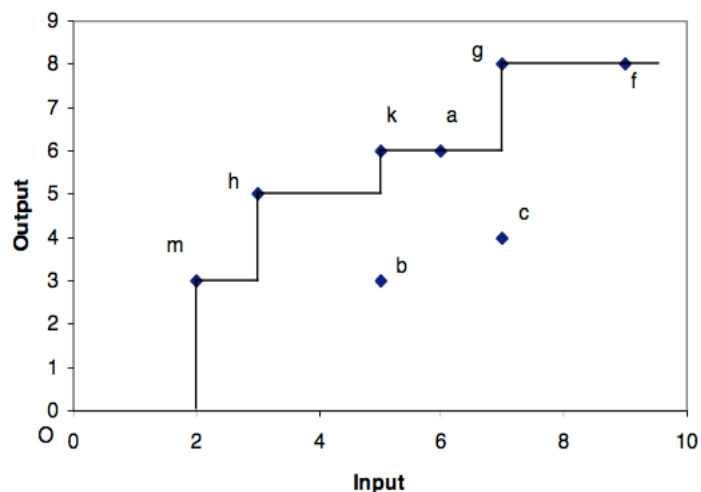


Figura 2.5. La frontiera di efficienza “a gradini” del metodo FDH

Fonte: Fabbri, Fazioli, Filippini, 1996

La frontiera di efficienza produttiva delimita l'insieme di produzione in cui giacciono le osservazioni dominate, poiché ogni punto al di sotto della frontiera di efficienza presenta un minor livello di output e/o un maggior impiego di input rispetto alle DMU efficienti.

Il metodo FDH è stato frequentemente impiegato nell'analisi della *performance* del settore pubblico, e vi sono alcune applicazioni anche nei musei (si vedano Taalas (1998), Mairesse e Vanden Eeckaut (2002) e Basso e Funari (2003)). I pregi della metodologia FDH sono di ridurre al minimo le assunzioni teoriche nel processo di costruzione della frontiera di efficienza, basandosi solo su osservazioni reali ed evitando il ricorso a criteri selettivi. Tuttavia, una bassa selettività delle osservazioni può causare qualche problema al crescere delle variabili di input e output, poiché il criterio di dominanza rischia di diventare sempre meno selettivo.

## CAPITOLO 3

### I MUSEI NAZIONALI INTERNAZIONALI

#### 3.1. Motivazioni per la scelta dei musei.

La scelta di prediligere come campione della mia ricerca i musei nazionali è da ricollegarsi all'importanza che tale tema ha assunto a livello internazionale per la sua importanza storica e per l'impatto che la loro creazione ha comportato nella formazione delle identità nazionali e degli stati. Questo tema è stato trattato con particolare riguardo in diverse conferenze internazionali le quali hanno riunito studiosi, professionisti della cultura, e ricercatori che hanno cercato di enucleare i punti fondamentali della formazione di questi musei raggruppando le principali indagini in un libro "*National Museums new studies from around the world*" (Aronsson, Elgenius 2015). Le trattazioni esposte si focalizzano su aspetti diversi del fenomeno ponendo però sempre l'accento sulle sue implicazioni storiche e sociologiche. Infatti, è anche per mezzo dei musei nazionali che si sono definiti quei valori che costituiranno le basi per le comunità e per la formazione dinamica degli stati in quanto portatori di valori identificativi dell'interazione tra museo stato e nazione. Quindi questi musei contribuiscono al modellamento e alla rappresentazione socio politica della comunità e al loro ruolo nel processo di formazione della nazione, contribuendo a creare quei valori nazionali anche per mezzo delle testimonianze materiali raccolte nei musei. Nel diciannovesimo secolo l'idea dello stato nazionale fu ampiamente visibile e riconoscibile anche nella sua traduzione fisica con la relativa costruzione di edifici pubblici eretti per soddisfare il sistema nazionale, come librerie nazionali, parlamenti e architetture e monumenti artistici come i musei nazionali. Questi ultimi subirono una impennata di successo nel primo quarto del diciannovesimo secolo in quanto ogni nazione in Europa ne possedeva e di riflesso vennero creati anche nelle colonie.

In queste conferenze, l'accento non era posto sul tipo di patrimonio

conservato, prendendo in considerazione musei archeologici, d'arte, etnologici o di storia naturale, ma sul concetto di museo nazionale. Inizialmente definito come un museo creato, finanziato e gestito dal governo nazionale, ben presto ci si è accorti che tale definizione, per quanto sia la più semplice per identificare il fenomeno, non analizza le diverse sfaccettature che ne hanno caratterizzato la storia. È difficile infatti considerare il tema sotto un unico punto di vista poiché la funzione del museo nazionale ha assunto in base alla storia sfumature diverse difficili da etichettare in un modo univoco. Una generalizzazione troppo stretta non è applicabile in quanto la loro funzione è cambiata e si è modellata nel tempo col formarsi degli stati. Il termine museo nazionale infatti è stato percepito in modi differenti col passare dei secoli; vengono elencate qui di seguito le principali definizioni raccolte (in Aronsson, Elgenius 2011-2015):

- Istituzione appartenente alla nazione, e quindi per estensione alla popolazione di quella nazione e perciò di natura pubblica,
- Una collezione espressione del potere e prestigio della nazione (spesso con opere internazionali),
- Una collezione in cui l'arte nazionale è esposta e posizionata in un contesto internazionale,
- Una collezione che ha convogliato le differenze tra la propria arte e cultura e quella di nazioni straniere, presentando comunque la collezione in cui l'identità nazionale era maggiormente enfatizzata.
- Il termine è talvolta impiegato per musei che non sono associati con la nazione in senso costituzionale, ma piuttosto per raggruppare delle unità territoriali o etniche.

Esistono diversi tipi di musei nazionali e ciò dimostra anche quanto non sia semplice ed evidente studiare i musei nazionali e l'identità nazionale riferendoci solo ai musei nazionale come finanziati, creati e gestiti dai governi nazionali.

### 3.2. I musei oggetto dell'analisi e le variabili di input e output considerate

In questo paragrafo si illustra l'iter che ha condotto all'individuazione e alla raccolta dati dei 16 musei oggetto della mia analisi. L'obiettivo è quello di valutare l'efficienza relativa dei principali musei nazionali a livello internazionale utilizzando la metodologia DEA e FDH. A questo scopo è stato creato mediante la piattaforma Google Drive un questionario in riferimento alle attività svolte nel 2013 (si veda a tal proposito il paragrafo 3.3).

Il primo passo verso la ricerca è avvenuto consultando i siti dei Ministeri dedicati alla cultura e all'arte, per capire di volta in volta quali fossero i reali musei nazionali di ogni nazione, quali fossero i più importanti sia dal punto di vista storico sia in base alla dimensione e al loro ranking. Successivamente la scelta dei possibili musei da analizzare si è basata su un principio che potrei definire di "fattibilità", intendo dire che ho scelto i musei nazionali maggiori, quasi tutti collocati nelle capitali o nelle città più importanti, e aventi un sito internet che permettesse di reperire informazioni, contatti e in alcuni e fortunati casi gli annual reports.

La prima considerazione critica che si può fare in questa prima fase della ricerca è il fatto che solo un quarto dei musei visionati possieda un sito internet degno di questo nome. Considerando la società attuale condizionata dal digitale, e l'importanza di essere presenti e ben visibili in rete al fine di far conoscere la propria istituzione e di essere raggiungibili fornendo informazioni utili ai potenziali visitatori, l'impossibilità di trovare un sito di riferimento mi ha lasciata quanto meno interdetta.

Moltissimi musei palesavano solo il numero di telefono della segreteria senza alcun contatto mail diretto, asserendo che per qualsiasi domanda fosse necessario rivolgersi al sito del ministero. Inutile dire che tali musei siano stati scartati dalla ricerca per l'impossibilità di reperire alcun tipo di informazione. Successivamente un'altra cernita è avvenuta prendendo in considerazione i soli musei con un sito internet e con l'organigramma definito in modo tale da inviare il questionario alle persone referenti.

Dopo aver escluso i musei privi di sito internet e di indirizzo mail, la lista dei possibili musei potenziali soggetti dell'analisi è risultata superiore alle 130 unità. La lista dei musei selezionati per l'invio del questionario è esposta in appendice a questo capitolo in ordine alfabetico. (si veda Appendice pag.65).

Il passo successivo è consistito nell'invio del questionario (si veda il seguente paragrafo 3.3) per mezzo della piattaforma Google Drive. L'invio del questionario è iniziato nel mese di febbraio e ha riscosso una bassissima percentuale di adesioni. La maggioranza dei musei non ha risposto alla mail, otto musei hanno risposto dicendo che non potevano fornire i dati richiesti, o per mancanza di tempo nella compilazione o per impossibilità nel divulgare tali dati. Altri 10 hanno inviato il link dell'annual report relativo all'anno di indagine per mail o l'hanno allegato in pdf.

Un altro problema riscontrato è che solo un numero esiguo di musei possedeva una traduzione dei rapporti di attività in inglese, che ha comportato la loro esclusione dall'indagine; inoltre alcuni contenevano informazioni utili a ricoprire solo una parte esigua del questionario.

Un'ulteriore fase è stata quella di rinviare ai musei che avevano risposto, una seconda mail richiedendo solo alcuni dati specifici che non si riuscivano a reperire nei rapporti di attività.

A procedimento concluso solo 5 musei hanno risposto (nella sua quasi interezza) al questionario, ovvero:

Canada Science and Technology Museum

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik

Swedish Museum of National History

Canadian Museum of History

Swiss National Museum

Quindi a causa del numero esiguo di musei che hanno risposto al questionario, l'unica soluzione possibile è stata quella di consultare gli annual report dell'anno 2013 qualora fossero pubblicati nel sito internet.

A seguito di questi cambiamenti e modifiche la lista dei musei si è ridotta a 27, ovvero:

Musée du Louvre  
Musée d'Orsay  
British Museum  
National Gallery  
Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik  
Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía  
Museo Nacional del Prado  
National Gallery of Australia  
National Museum of Australia  
Museo Histórico Nacional Chile  
Museo Nacional de Bellas Artes  
Canada Science and Technology Museum  
National Museum of Ireland  
National Museum of Scotland  
Swiss National Museum  
Tokyo National Museum  
Kyoto National Museum  
Nara National Museum  
Kyushu National Museum  
National Museum in Prague  
Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique  
National Gallery of Art Washington  
Canadian Museum of History  
National Museum of Sweden  
National Museum Wales  
National Museum of art of Romania  
Rijksmuseum

Al fine dell'individuazione definitiva del campione, si è proceduto ad un'analisi più precisa dei dati presenti negli annual report che hanno condotto ad un'ulteriore cernita del campione analizzato. In particolare i quattro musei nazionali giapponesi (Tokyo National Museum, Kyoto National Museum, Nara National Museum, Kyushu National Museum) sono

stati esclusi dall'indagine poiché l'annual report riportava solo pochissimi dati inerenti ai singoli musei ed al contrario attuava un'analisi complessiva di questi quattro assieme che comunque non coprivano la totalità dei dati ricercati. I seguenti musei: Museo Nacional de Bellas Artes, National Museum Wales, National Museum of art of Romania, National Museum in Prague e National Gallery of Art Washington sono stati esclusi poiché non permettevano di raggiungere lo stesso numero di dati forniti dagli altri musei e il loro mantenimento nell'indagine avrebbe comportato l'ulteriore diminuzione di input e output richiesti. Infine per quanto concerne i Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique e Swiss National Museum sono stati a loro volta esclusi in quanto non permettevano di discernere i dati appartenenti ai singoli musei ma davano solo dati cumulativi, che avrebbe comportato un campione non omogeneo di unità da analizzare.

Alla fine, i musei che hanno superato la selezione e che costituiscono il campione di analisi sono:

Musée du Louvre

Musée d'Orsay

British Museum

National Gallery

Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía

Museo Nacional del Prado

National Museum of Australia

Museo Histórico Nacional Chile

Canada Science and Technology Museum

National Museum of Sweden

Rijksmuseum

Canadian Museum of History

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik

National Gallery of Australia

National Museum of Scotland

National Museum of Ireland

### 3.3. Il questionario

Il questionario contiene sia la richiesta di carattere economico/finanziario che non finanziari, sempre riferiti all'anno 2013. I dati richiesti sono illustrati in tabella 3.2:

<i>Name of Museum</i>			
<i>Total Area</i>			
<i>Number of visitors (permanent collection)</i>			
<i>Number of visitors to temporary exhibitions</i>			
<i>Web site visits</i>			
<i>Number of catalogues sold</i>			
<i>Numbers of members</i>			
<i>Amount of donations</i>			
<i>Insured value</i>			
<i>Total income</i>			
<i>Total costs</i>			
<i>Conservation and restorations costs</i>			
<i>Amount spent for new acquisitions</i>			
<i>Personnel costs</i>			
<i>Number of personnel training hours</i>			
<i>Environnemental sustainability</i>	<i>Use of energy-saving lamps</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Presence of high efficiency plants</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Use of water saving devices</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Use of eco-friendly products</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Differentiated waste collection</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Monitoring of the museum's energy consumption</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Thermal buildings insulation</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>Procurement of power supply</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
<i>Facilities for people with disabilities</i>	<i>Presence of lift</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>
	<i>presence of ramps</i>	<i>yes</i>	<i>no</i>

Tabella 3.2 Dati richiesti nel questionario.

La creazione del questionario mediante la piattaforma Google Drive si è dimostrata la scelta più immediata e di facile utilizzo per la sua costruzione e per l'analisi delle risposte ricevute. Dall'account email dell'università, ho selezionato la piattaforma Drive e ho creato il modulo del questionario. In seguito ho caricato ciascun dato richiesto selezionando di volta in volta il tipo di risposta (scelta multipla, risposta breve elenco ecc.) e l'obbligatorietà della risposta. Terminata la creazione, è possibile salvare il modulo con il

questionario ed inviarlo direttamente dalla piattaforma ai musei selezionati o salvarne il link ed inviarlo per email.

La grande praticità di questo strumento risiede nella sua semplicità di utilizzazione, è infatti possibile in qualsiasi momento cambiare o modificare il questionario (anche nella sua interezza) e modificarne la grafica generale. Inoltre le risposte sono fornite mediante un foglio Excel o un foglio di riepilogo con tutti i dati aggregati per domanda richiesta semplificando l'analisi dei dati.

Come descritto in precedenza, l'assenza di un numero di risposte sufficienti per mezzo del questionario ha portato ad una drastica riduzione dei musei da analizzare. Questo fatto ha comportato l'utilizzo dei report sull'attività dei musei come base principale per l'analisi. Tuttavia i report, non uniformi e differenti per ciascuno stato, hanno comportato oltre ad un'ulteriore riduzione del campione dei musei considerati, e anche ad una riduzione dei dati analizzati, poiché alcune informazioni non erano reperibili negli annual report. Al fine di poter attuare una comparazione, si sono perciò presi in considerazione solo i dati di più facile reperibilità a discapito degli altri. In particolare non si è potuto tenere conto delle seguenti informazioni:

- *Number of catalogue sold*
- *Insured value*
- *Number of members*
- *Amount of donations*
- *Conservation and restorations costs*
- *Amount spent for new acquisitions*
- *Number of personnel training hours*

Si è potuto invece considerare la voce *Number of personnel* in quanto dato riscontrabile negli annual report e fornito dai musei mediante questionario. Non si è potuto tener conto inoltre degli altri due dati di natura non finanziaria, ovvero *Environnement sustainability e Facilities for people with disability*, per la mancata quota di adesione al questionario. Sebbene alcuni musei nei propri annual report riportassero anche dei dati inerenti alla sostenibilità del museo, questo dato è stato scartato in quanto non tutti i

musei lo citavano nel loro rapporto di attività e utilizzavano criteri differenti da quelli richiesti.

La tabella 3.3 riporta le variabili di input e output considerate alla fine del processo di selezione:

<i>Total Area</i>	<i>Input</i>
<i>Number of visitors (permanente and temporary)</i>	<i>Output</i>
<i>Web site visits</i>	<i>Output</i>
<i>Total income</i>	<i>Output</i>
<i>Total costs</i>	<i>Input</i>
<i>Personnel costs</i>	<i>Input</i>
<i>Number of personnel</i>	<i>input</i>

Tabella 3.3 Variabili input e output oggetto dell'analisi empirica.

### 3.4 Descrizione delle istituzioni museali costituenti il campione.

In questo paragrafo viene fornito un breve quadro storico della formazione e della storia dei 16 musei oggetto dell'analisi empirica:

#### M1) il Musée du Louvre

La sede che ospita il museo nacque come fortezza alla fine del XII secolo ed assunse la conformazione attuale a seguito di ampliamenti e ricostruzioni avvenute nell'arco di più di 800 anni. Nel 1682 divenne la sede ufficiale della monarchia, prima della creazione della Reggia di Versailles, e sede politica sino alla caduta dell'ancien régime nel 1789. Nel 1793 fu inaugurato come Muséum central des arts de la République e nel 1802 venne ribattezzato come Musée Napoléon. Grazie all'operato del direttore dell'epoca, Vivant Denon, e all'intenzione di Napoleone di dare vita ad un museo delle arti universale, il Louvre arricchì la sua collezione di opere di origine italiana, tedesca e austriaca. Sebbene a seguito della campagna di Waterloo diverse opere ritornarono in patria, la collezione del Louvre resta comunque unica al mondo e caratterizzata da innumerevoli pezzi di archeologia mediorientale, egizia, greca, etrusca, romana ed islamica,

nonché sculture, stampe e disegni. Il Louvre ospita alcune tra le opere più famose del mondo come il *Laocoonte*, la *Nike di Samotracia*, la *Venere di Milo*, la *Gioconda* di Leonardo da Vinci, la *Libertà che guida il popolo* di Eugène Delacroix e molte altre. Sotto il governo di Mitterrand l'area del museo venne rinnovata grazie al progetto di Ieoh Ming Pei che posizionò una piramide di vetro e acciaio nella *Cour Napoléon* ed un atrio sotterraneo che sarebbe diventato il nuovo ingresso principale, oltre al Carrousel du Louvre, con negozi, bar, servizi, auditorium, una grande libreria e una sala per le esposizioni temporanee. La prima parte del progetto fu ultimata nel 1989 mentre la seconda fase del progetto, la *Pyramide Inversée*, fu completata nel 1993, in occasione del bicentenario del museo con l'apertura dell'ala Richelieu. Il Louvre è uno tra i musei più conosciuti al mondo con una media di visitatori annui che si aggira intorno agli 8 milioni.

## M2) il Musée d'Orsay

Il museo fu creato nell'antica stazione d'Orsay situata a Parigi lungo la Rive gauche. Originariamente la stazione e l'albergo Orsay furono costruiti per l'esposizione universale del 1900. Negli anni settanta la Direzione dei musei di Francia aveva ipotizzato il progetto di costruzione di un museo all'interno della stazione d'Orsay che venne inserita nel 1973 nell'elenco straordinario dei Monumenti Storici. Nel 1977 il consiglio interministeriale prese la decisione ufficiale per la costruzione del museo e l'anno dopo, l'edificio fu classificato come monumento storico. Il museo venne infine inaugurato nel 1986 dal presidente della Repubblica François Mitterrand. Il museo d'Orsay è un museo nazionale del Ministero dei Beni Culturali. Dal 2004 è un Istituto Pubblico Amministrativo posto sotto la tutela del ministro dei Beni Culturali. La scelta espositiva della direzione è quella di focalizzare la collezione esponendo opere che si collocano tra l'inizio della Seconda Repubblica (1848) e l'inizio della grande guerra (1914). Il museo è famoso soprattutto per i quadri degli impressionisti come Claude Monet, Paul Cézanne, Édouard Manet, Pierre-Auguste Renoir, Edgar Degas, Alfred Sisley, Camille Pissarro e post-impressionisti come Paul Gauguin e Vincent van Gogh, inoltre presenta opere dalla seconda metà del XIX secolo.

### M3) il British Museum

Le origini del museo sono legate al volere di Sir Hans Sloane che durante la sua vita collezionò più di 71000 oggetti che voleva fossero conservati dopo la sua morte; con questo desiderio lasciò la sua collezione in eredità a Re Giorgio II affinché fosse donata alla nazione in cambio di una modesta cifra da lasciare ai suoi eredi. Il dono fu accettato e il 7 giugno 1753, un atto del Parlamento istituì il British Museum che fu il primo museo nazionale. Il museo aperto gratuitamente, dal 1810, mirava a conservare tutte le produzioni umane. Il museo divenne anche biblioteca della nazione grazie ai doni delle biblioteche Cottoniana e Harleiana e al dono di Re Giorgio II che donò la Old Royal Library dei sovrani d'Inghilterra. Il fondo originario della collezione consisteva in larga parte di libri, manoscritti e specie naturali, inoltre comprendeva del materiale etnografico e alcuni reperti archeologici come medaglie e monete. Il British Museum aprì al pubblico nel 1759 nell'edificio settecentesco attuale. Nel tempo il museo venne arricchito di numerose opere, in particolare nel 1802 Re Giorgio III presentò la *Stele di Rosetta*, chiave per la comprensione della scrittura geroglifica che assieme alla statua di *Ramesse II* segnarono la nascita della collezione di scultura egiziana. La collezione continuò ad aumentare grazie a spedizioni archeologiche e a doni che comportarono anche degli allargamenti architettonici della struttura sino alla costruzione del Great Court terminata nel 2000. Le collezioni del British vantano opere che tracciano la storia e la cultura materiale dell'uomo dalla preistoria sino ai giorni nostri con opere provenienti da quasi ogni parte del mondo.

### M4) la National Gallery

L'origine della National Gallery risale al 1805 quando venne fondata la British Institution ovvero un'organizzazione che organizzava esposizioni di lavori di grandi maestri del passato prestate da collezionisti privati. Questa era infatti un'istituzione privata e la capitale britannica rimase priva di una galleria nazionale di proprietà statale fino alla fine delle Guerre

napoleoniche. La collezione originaria della futura National Gallery fu aperta al pubblico nel 1824 nel palazzo di Angerstein a Pall Mall in una sede inadeguata per la ridotta dimensione degli spazi. Per questi motivi nel 1832 si iniziò a costruire una nuova sede a Trafalgar Square. Il fulcro della National Gallery era rappresentato dai dipinti dei maestri italiani del XV e XVI secolo acquistati in base al gusto personale dei Trustees senza una politica formale di collezione e per questo vennero sostituiti dai direttori che attuarono diverse campagne di acquisti. Tra le opere più celebri che fanno parte della collezione sin dagli inizi vi sono *La battaglia di San Romano* di Paolo Uccello o gli *Gli ambasciatori* di Hans Holbein il Giovane. Un altro passo fondamentale per lo sviluppo del museo e della sua collezione fu l'istituzione della National Gallery of British Art, detta sin da allora Tate Gallery, nel 1897. Questo comportò lo spostamento di alcune opere, come quelle degli artisti britannici nati dopo il 1790, alla Tate e permise alla National Gallery di gestire meglio gli spazi a disposizione e le opere facenti parte della collezione con artisti del calibro di Hogarth, Turner e Constable. Attualmente la National Gallery è un ente pubblico retto dal Museum and Galleries Act del 1992, ospita più di 2.300 dipinti di varie epoche, dalla metà del XII secolo al secolo scorso. Sebbene la *National Gallery* a differenza di musei come il Louvre o il Museo del Prado non ha avuto origine dalla nazionalizzazione di precedenti collezioni d'arte principesche o reali, possiede comunque una collezione di prim'ordine. Annovera infatti almeno un'opera di praticamente qualsiasi grande maestro europeo, dal medioevo al post-impressionismo, con una panoramica completa delle diverse scuole europee che hanno animato il contesto storico-artistico.

#### M5) il Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía

L'origine del museo risale al sedicesimo secolo quando il Re Filippo II costruì l'Ospedale di San Carlo, attuale sede centrale del museo. La struttura, che nei secoli venne ampliata e rischiò anche di essere demolita, venne convertita nel 1986 in Reina Sofia Art Center come sede per le esposizioni temporanee di arte contemporanea. Il Museo Reina Sofia, è un'organizzazione che dipende dal Ministero della Cultura spagnolo, creata

con regio decreto 535/88 del maggio 1988. Nel 1992, Loro Maestà il Re Juan Carlos e la regina Sofia hanno inaugurato la collezione permanente del Museo Nazionale Centro d' Arte Reina Sofía, che fino ad allora aveva tenuto solo mostre temporanee. La crescente attività del museo, sia per quanto riguarda l'aumento delle sue collezioni e delle mostre temporanee, sia per l'incremento delle attività didattiche e servizi ai visitatori, la cui buona riuscita è ben rappresentata dall'aumento del numero dei visitatori, ha portato i responsabili dell'istituzione ad intraprendere studi sulla possibilità di aumentare lo spazio di superficie. Nel 2001 perciò venne costruito il nuovo edificio da Jean Nouvel, aperto nel settembre del 2005. Opera principale del museo è la Guernica di Pablo Picasso, ma la collezione presenta anche opere celebri dei principali artisti spagnoli come Salvador Dalí, Juan Gris, Joan Miró, Antoni Tàpies e internazionali come Joseph Beuys, Andy Warhol, Nam June Paik, Mark Rothko, Roy Lichtenstein, Francis Bacon.

#### M6) il Museo Nacional del Prado

L'edificio che attualmente ospita il museo venne progettato dall'architetto Villanueva nel 1785 per ospitare il Gabinetto di Storia Naturale. Successivamente per volere del Re Fernando VII e di sua moglie, l'edificio venne destinato alla creazione del Real Museo de Pinturas y Escultura e che divenne in seguito Museo Nacional del Prado aprendo per la prima volta al pubblico nel 1819. Il valore eccezionale della collezione reale, germe della collezione dell'attuale museo, cominciò ad incrementare in modo consistente sotto il regno di Carlo V nel 16esimo secolo e continuò sotto le successive dinastie degli Amburgo e Borbone. Tra i dipinti più famosi della collezione ci sono *Il Trittico del giardino delle delizie* di Bosch, *Il Gentiluomo con la mano sul petto* di El Greco, *La morte della Vergine* di Mantegna, *Il ritratto di Carlo V a cavallo* di Tiziano, *L'autoritratto* di Durër, *Las Meninas* di Velázquez, *Le tre grazie* di Rubens e *La famiglia di Carlo IV* di Goya. Nel tempo più di 2300 dipinti furono incorporati nel Museo del Prado dall'inizio della sua apertura grazie ad acquisti e donazioni assieme ad un gran numero di sculture, dipinti, disegni. Nel tempo il museo si è espanso anche

dal punto di vista architettonico per permettere una migliore disposizione delle opere tra il 2001 e il 2007. La modernizzazione ha portato nel 2004 anche ad un cambio di regime giuridico e legale sulla base di una maggiore flessibilità di gestione al fine di snellire le operazioni gestionali e aumentare la capacità di autofinanziamento. Il nuovo status del museo venne approvato nel novembre 2003 con Museo Nacional del Prado Act il e un successivo statuto approvato con regio decreto, 12 marzo 2004.

#### M7) il National Museum of Australia

Il National Museum of Australia è uno degli istituti culturali australiani più recenti ed è il frutto di quasi 100 anni di lavori. Nel 1975 un'inchiesta nazionale, il Rapporto Pigott, portò alla creazione del museo nel 1980 con l'approvazione del National Museum of Australia Act. Nel 2001, venne aperto l'edificio sede del National Museum of Australia nell'Acton Peninsula a Canberra, questo raccoglie la collezione storica nazionale ed è uno degli istituti culturali principali del paese. Le esibizioni e le collezioni del museo si focalizzano su tre temi correlati e specifici descritti nel National Museum of Australia Act (1980), ovvero: la storia e la cultura degli aborigeni e dei Torres Strait Islander, la storia della società australiana fino al 1788 e l'interazione tra le persone e l'ambiente. Queste aree definiscono il quadro intellettuale e concettuale del Museo la cui collezione contiene la più ampia raccolta al mondo di dipinti su corteccia e la collezione dell'ex Australian Institute of Anatomy.

#### M8) il Museo Histórico Nacional Chile

L'origine del Museo inizia nel 1813, quando il Senato approvò la creazione di un Istituto nazionale che potesse ospitare le più importanti collezioni del paese e raccogliere le opere provenienti da altri istituti minori. Nel 1873, in occasione delle celebrazioni del Cile, fu organizzata una "*Mostra Coloniaje*" che richiamò l'attenzione sulla necessità di istituire un Museo Storico permanente che potesse narrare la storia del territorio e del popolo cileno. Durante il primo decennio del XX secolo, centenario del Cile, venne richiesto al governo di firmare il decreto portò nel 1911 alla nascita del

Museo Histórico Nacional Chile che unificò diverse collezioni, come la collezione etnografica, quella delle armi dell'arsenale e quelle di Santa Lucia. Nel 1977 il museo e la sua vasta collezione vennero collocate nell'edificio della Corte Reale, nella Plaza de Armas, sede che riveste tuttora. Il palazzo venne riconfigurato per accogliere il museo tra il 1978 e il 1982, anno dell'inaugurazione del Museo. Il museo è diviso in diverse sezioni che mirano a fornire un'immagine quanto più completa del Cile dall'arte popolare alla pittura e fotografia fino alla scultura.

#### M9) il Canada Science and Technology Museum

Il National Museum of Science and Technology venne creato nel 1967 a Ottawa per volere del Governo Canadese e fu il primo museo a ricorrere a delle esibizioni interattive con l'obiettivo di aiutare il pubblico a capire la storia tecnologica e scientifica del Canada. Il museo è gestito da una Crown Corporation che fa rapporto al Department of Canadian Heritage che è responsabile della preservazione e della protezione del patrimonio canadese. Il museo è suddiviso in tre aree principali: scienza e tecnologia, agricoltura, aviazione e spazio. Le aree tematiche comprendono diversi aspetti della tecnologia come le comunicazioni, l'energia, le foreste, le arti grafiche, il trasporto di terra, il trasporto marittimo, le scienze fisiche e lo spazio. Le collezioni del museo comprendono più di 40.000 manufatti con una vasta biblioteca aperta al pubblico e ai ricercatori.

#### M10) il National Museum of Sweden

Il National Museum of Sweden fu fondato nel 1792 come *Kungliga Museet* ("Royal Museum") ed è collocato sulla penisola Blasieholmen a Stoccolma. Il museo attuale venne aperto nel 1866 e rinominato *Nationalmuseum*. L'edificio venne costruito tra il 1844 e il 1866 e si ispira all'architettura rinascimentale del Nord Italia. La collezione comprende circa mezzo milione di disegni dal medioevo al novecento, oggetti di porcellana, dipinti, sculture e opere di arte moderna. Il museo è inoltre fornito di una libreria d'arte aperta al pubblico e agli studiosi. Dal 2014 il museo ha chiuso per dei lavori di restauro e rinnovazione, la nuova apertura è prevista per il 2018. Nel

frattempo il museo continua le sue attività espositive mediante delle esposizioni temporanee al Royal Swedish Academy of Fine Arts a Kulturhuset.

#### M11) il Rijksmuseum

L'originale Rijksmuseum aprì le porte nel 1800 con il nome di 'Nationale Kunstgalerij' (galleria nazionale) e la sua collezione comprendeva principalmente dipinti e oggetti storici. Nel 1808, la collezione venne spostata ad Amsterdam, la nuova capitale, dove fu collocata al Royal Palace a Dam Square, ovvero all'ex municipio della città. L'edificio ospitò dal 1885 anche il Netherlands Museum for History and Art, che era precedentemente situato all'Aia e che formerà il dipartimento della storia olandese, delle sculture ed arti applicate. Nel 1798 il governo decise di istituire un museo nazionale seguendo l'esempio francese. Inizialmente il museo ospitava i resti delle collezioni vicereali e una varietà di oggetti provenienti da istituzioni statali e quando la Nationale Kunstgalerij aprì le porte per la prima volta nel 1800 aveva più di 200 dipinti e oggetti storici esposti. La collezione si arricchì anche grazie alle campagne di acquisti come *Il cigno* di Jan Asselijn, o *La ronda di notte* di Rembrandt che costituiscono ancora oggi due tra le opere principali del museo. Altri artisti celebri come Vermeer, Jan Steen e Jacob Van Ruisdael sono anch'essi presenti nella collezione.

#### M12) il Canadian Museum of History

Il Canadian Museum of History è il Museo Nazionale Canadese della Storia Umana. Creato nel 1856 dal Geological Survey of Canada situato a Gatineau, Quèbec, nel 1896 divenne museo nazionale a seguito della petizione esposta dalla Royal Society of Canada. Lo scopo primario del museo è quello di collazionare, preservare e studiare gli oggetti presenti e passati che hanno caratterizzato la vita dell'uomo e presentare inoltre la storia degli uomini del Canada e della diversità culturale della sua popolazione. Nel 2012 cambiò nome e da Canadian Museum of Civilization

divenne il Canadian Museum of History. Il museo, è gestito dalla Canadian Museum of History Corporation. Quest'ultima fa parte della Canadian Crown Corporations come stabilito nel Museums Act (Statutes of Canada 1990) ed è responsabile della gestione di gran parte dei musei federali canadesi.

M13) il Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik

Il museo originale fu fondato nel 1903 su una piccola isola del fiume Isar a Monaco di Baviera per volontà del consiglio comunale e ribattezzata ai giorni nostri Museumsinsel (isola del museo). Nel 1906 divenne museo nazionale con il nome di Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik (Museo tedesco per i capolavori della scienza e tecnologia) con il fine di mostrare l'importanza che la scienza e il progresso tecnico rivestivano per il popolo tedesco. L'edificio, anche a seguito dei bombardamenti della seconda guerra mondiale, subì delle modifiche strutturali che permisero di aumentarne lo spazio espositivo costituendo il museo attuale. Il museo è diviso per aree tematiche riguardanti la scienza e la tecnologia come ad esempio le scienze naturali, l'energia, i trasporti e le comunicazioni. Il museo è tra i più importanti in Europa per la vastità delle aree tematiche trattate e per numero di oggetti esposti.

M14) la National Gallery of Australia

La National Gallery of Australia (NGA), situata a Canberra, è un'istituzione culturale nazionale per le arti visive del Commonwealth dell'Australia e parte del Ministry of the Arts all'interno del Communications and the Arts portfolio. La collezione della National Gallery of Australia comprende più di 160,000 opere d'arte raggruppate intorno a quattro aree principali: arte australiana, arte aborigena e di Torres Strait Islander, arte asiatica e arte europea e americana. Una delle opere più peculiari della galleria è l'Aboriginal Memorial che rappresenta 200 tronchi d'albero dipinti per commemorare gli

indigeni morti tra il 1788 e il 1988 difendendo la loro terra dagli invasori.

#### M15) il National Museum of Scotland

Le origini del museo sono legate alla Society of Antiquaries of Scotland fondata nel 1780 in pieno spirito illuminista per collezionare gli oggetti archeologici della Scozia. Nel 1851 la collezione divenne di proprietà pubblica formando la collezione originaria del National Museum of Antiquities of Scotland. Nel 1985 il National Museum of Antiquities of Scotland si fuse con l'adiacente Royal Scottish Museum creando l'attuale National Museum of Scotland che rappresenta il museo più grande e multidisciplinare della Scozia con oltre 12 milioni di oggetti presenti nella sua collezione. Obiettivo del museo è quello di raccontare la storia della nazione dagli inizi sino ai giorni nostri, e creare un punto di riferimento per la città di Edimburgo e per la nazione. La riqualificazione del Museo attuata tra il 2006 e il 2011 ha trasformato l'edificio vittoriano adiacente, l'antico Royal Scottish Museum, in un museo innovativo e contemporaneo aprendo spazi pubblici, fornendo nuove strutture per le esibizioni del mondo naturale, delle culture del mondo, dell'arte e del design e della scienza e tecnologia.

#### M16) il National Museum of Ireland

Fondato nel 1877 per atto del Parlamento, il Museum of Science and Art di Dublino (futuro National Museum of Ireland ) è la più importante istituzione culturale del Paese e conserva ben 2 milioni di oggetti archeologici. La decisione di creare un museo gestito dallo stato nacque dalla richiesta della Royal Dublin Society (RDS). L'edificio collocato in Kildare Street fu progettato da Thomas Newenham Deane. La partecipazione statale nella gestione del museo ha consentito l'arrivo di finanziamenti e di scambi e cessioni con altri musei statali di Londra ed Edimburgo. La collezione perciò si è via via incrementata, sia grazie a questi scambi che grazie all'acquisto e alle donazioni di importanti collezioni acquisite dallo stato e disperse in altri musei. Nel 1900 venne affidato al controllo del Department of Agriculture and Technical Instruction e nel 1908 il suo nome fu cambiato da

'the Dublin Museum of Science and Art' in 'National Museum of Science and Art'. Il nome dell'istituzione venne nuovamente cambiato nel 1921 in 'National Museum of Ireland'. La collezione è divisa in tre aree principali: archeologia, arti decorative e storia naturale. Tra le opere più famose è importante citare l'Ireland's Gold, una tra le collezioni di oreficeria preistorica più completa, le sezioni dedicate alle creazioni di artigiani celti in bronzo, e la sezione The Treasury che conserva i capolavori del museo come il Calice di Ardagh, la fibula di Tara e il calice di Clonmacnoise.

Sono presenti inoltre opere che appartengono al periodo medioevale.

### 3.5 I dati di input e output per i musei considerati

La tabella 3.4 illustra, per ogni museo nazionale considerato nell'analisi, i valori delle variabili di input e output

MUSEO	Total Area m2	Tot. Number of Visitors	Web Site Visits	Total Income	Total Costs	Personnel Costs	N° Personel
<i>Louvre</i>	73000	9330000	14198335	101000000	218000000	108000000	2290
<i>Musée d'Orsay</i>	17000	3467320	13246357	63710000	64090693	50873030	1303
<i>British Museum</i>	75000	6016143	35300000	103062967	151945576	46539222	1060
<i>National Gallery</i>	25000	5400000	1900000	45221506	33400000	18992747	600
<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	32404	3185413	8500000	35107099	33346227	14736201	415
<i>Museo del Prado</i>	23000	2306966	4188816	33723691	39918099	19664386	556
<i>National Museum Australia</i>	6600	2278424	1437472	30274432	31091734	13941330	262
<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	2650	173606	20000	278940	599562	213860	43
<i>Canada Science and Technology Museum</i>	18200	959666	1652060	18454369	20011899	9669900	396
<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	8680	844745	2000000	17900000	23900000	11700000	149
<i>Swedish Museum of National History</i>	11000	477000	4530000	3076385	3076385	1696079	105
<i>Canadian Museum of History</i>	11575	906400	2500000	8892407	58938048	8577257	492
<i>Rijksmuseum</i>	12000	2246122	6091312	15063000	17323000	28060000	448
<i>National Museum of Ireland</i>	6000	1039137	750000	15385060	16152628	7664100	320
<i>National Museum of Scotland</i>	2400	2500000	1450000	40253102	39595371	18296745	380
<i>National Gallery of Australia</i>	7000	521000	1850000	36642143	42517230	13202216	548

Tabella 3.4 I dati di input e output dei 16 musei oggetto dell'analisi empirica.

La figura 3.1 riporta la superficie totale (in m<sup>2</sup>) dei musei. I due musei che spiccano per superficie maggiore sono il British Museum e il Louvre con rispettivamente 73 mila e 75 mila m<sup>2</sup>, mentre i due musei con la superficie minore sono il Museo Historico Nacional del Chile e il National Museum of Scotland.

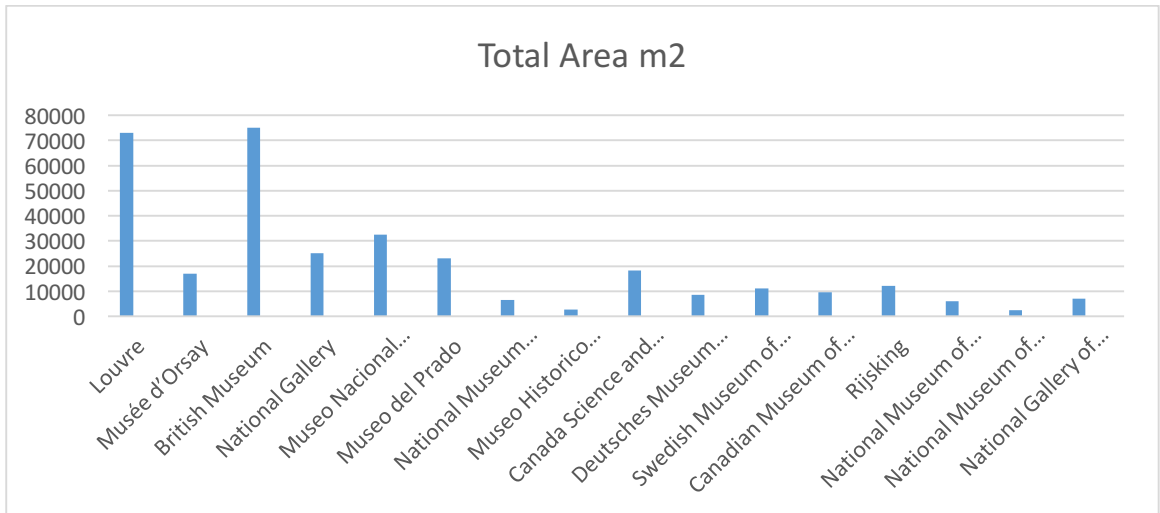


Figura 3.1. Area totale dei musei presi in esame (in m<sup>2</sup>)

La figura 3.2 illustra il numero totale di visitatori nell'anno 2013; si osserva come più della metà dei musei presi in esame abbia avuto un numero di visitatori superiore ai 2 milioni. I tre musei con un numero inferiore di visitatori sono il Museo Historico Nacional del Chile, lo Swedish Museum of National History e la National Gallery of Australia con rispettivamente 173606, 477000 e 521000. Il museo con il maggior numero di visitatori è il Louvre con oltre 9 milioni e trecentomila visitatori.

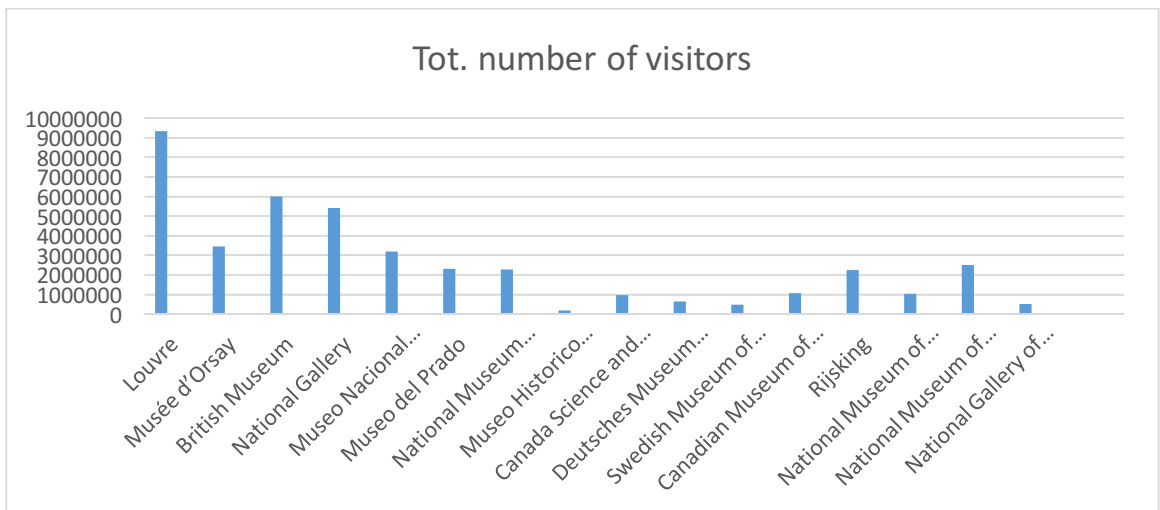


Figura 3.2 Numero totale di visitatori nel 2013.

Per quanto riguarda gli accessi ai siti internet dei musei solo 5 musei superano i 5 milioni di accessi. Anche a seguito di quanto esposto nel paragrafo dedicato all'iter della ricerca, questi bassi risultati per alcuni musei possono essere dovuti in parte alla poca attenzione con cui, nella maggior parte dei casi, viene curato il sito internet del museo, che rende difficile il reperimento di informazioni o semplicemente al fatto che il museo goda di una reputazione e fama tale che i visitatori non lo consultino nemmeno per preparare la propria visita. Il dato più entusiasmante riguarda il British Museum che nel 2013 ha registrato oltre 3 milioni e 500 mila accessi il 29% in più dell'anno precedente.

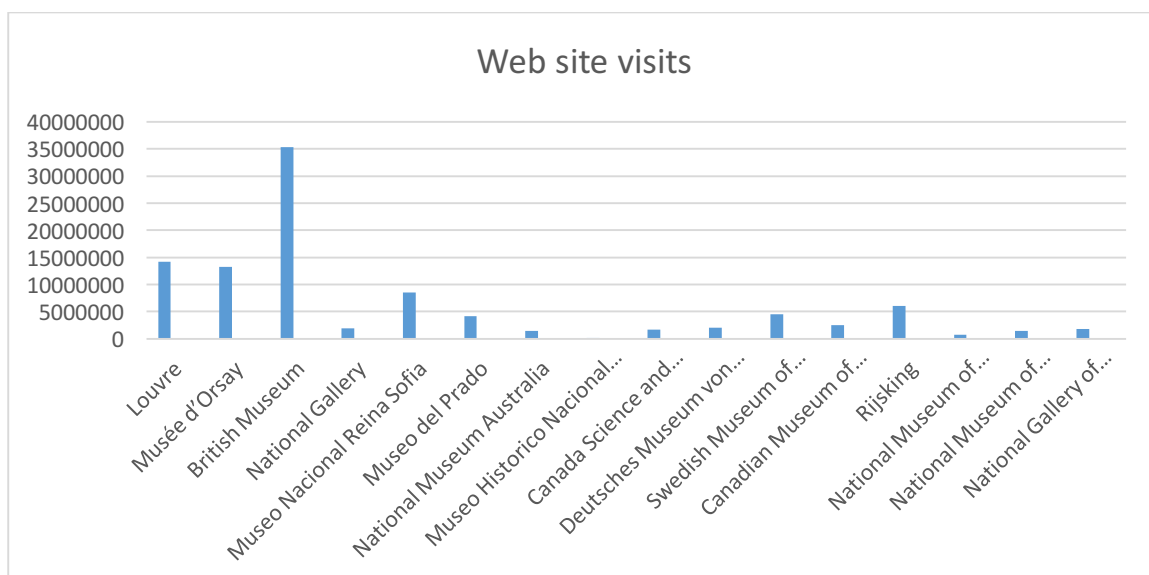


Figura 3.3 Accessi ai siti internet dei musei nel 2013.

Per quanto riguarda le entrate totali, la situazione appare diversificata: i due musei maggiori e più noti, ovvero il Louvre ed il British Museum, chiudono il bilancio con con altissimi introiti, al contrario dei già citati Museo Historico Nacional del Chile e lo Swedish Museum of National History che ottengono risultati minori in confronto alle altre DMU.

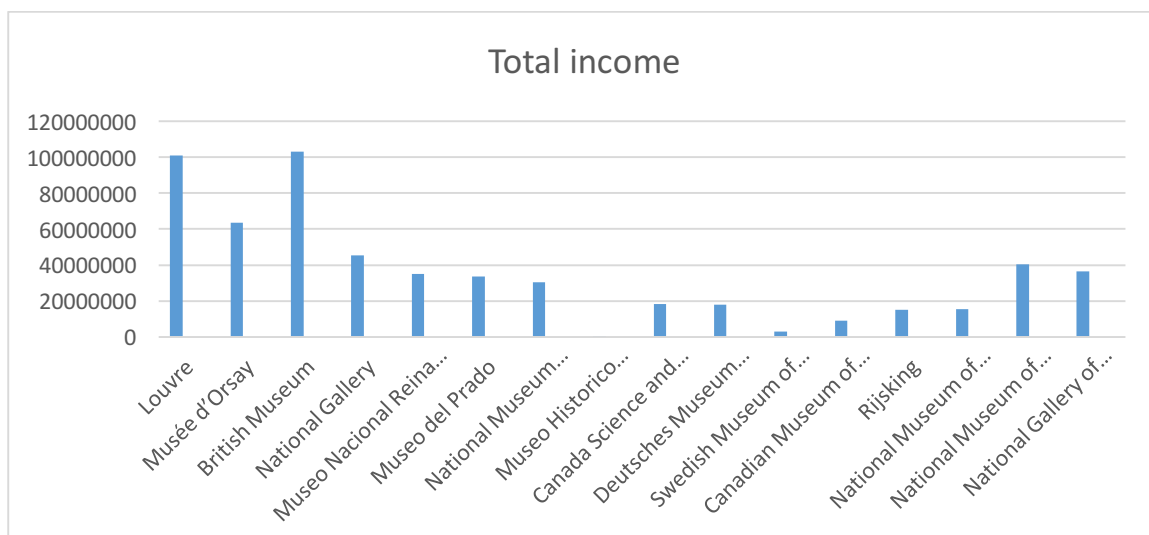


Figura 3.4 Entrate totali anno 2013

Per quanto riguarda i costi totali, quasi tutti i musei chiudono i bilanci senza gravi scostamenti. I musei maggiori sono anche quelli che hanno i costi maggiori e quindi i valori più alti riguardano il Louvre ed il British (si veda la figura 3.5).

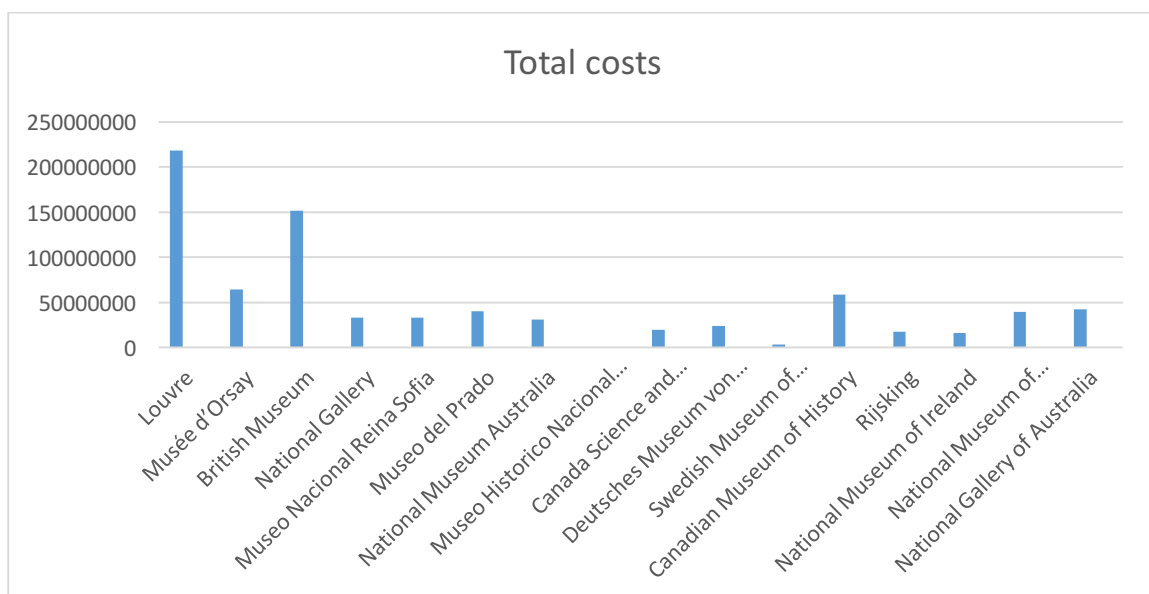


Figura 3.5 Costi totali anno 2013

Le figure 3.6 e 3.7 illustrano il costo relativo al personale nel 2013 e le unità di personale impiegato. Si vede come i musei maggiori, come il Louvre, British, National Gallery e Musée D'Orsay sostengono le spese di personale

maggiore in quanto impiegano più unità lavorative rispetto agli altri musei del campione.

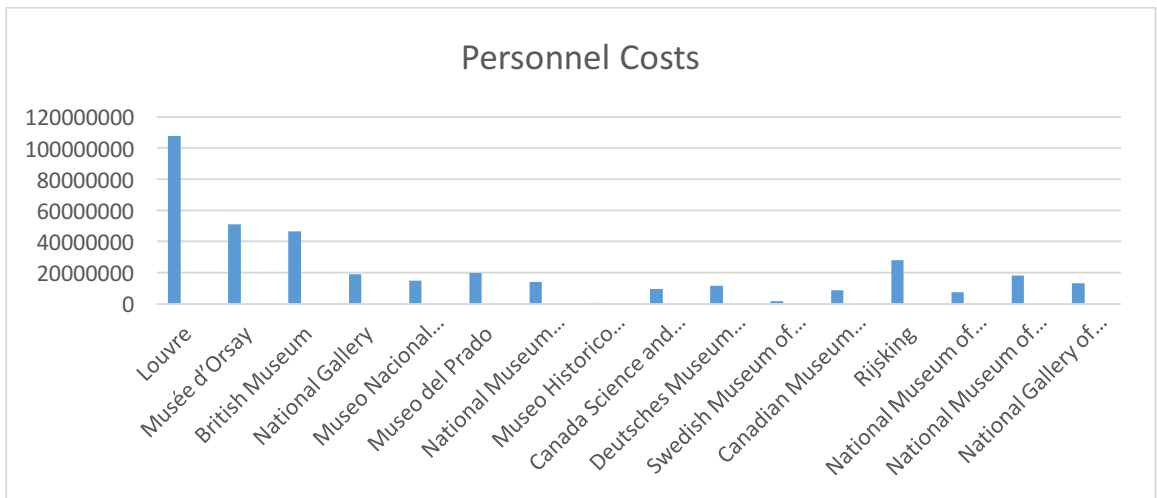


Figura 3.6 Costi relativi al personale nell'anno 2013

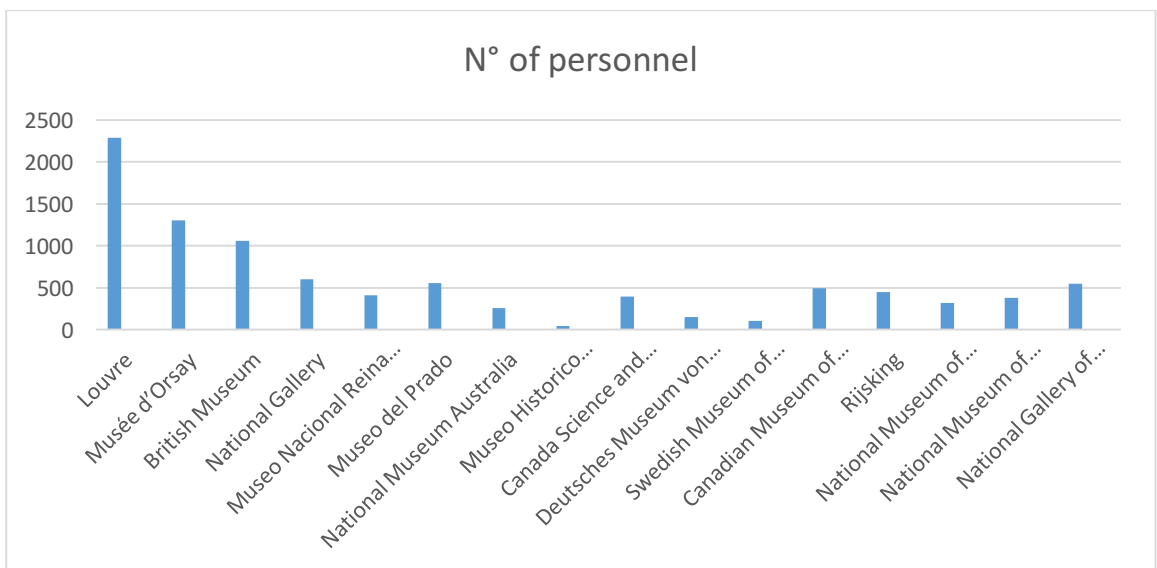


Figura 3.7 Personale nel 2013

## Appendice

La tabella 3.5 presenta la lista dei 130 musei oggetto dell'invio del questionario suddivisi per nazione. Per ciascuna nazione è stato indicato il sito del Ministero di riferimento e per ciascun museo il suo sito internet.

I 16 musei oggetto dell'analisi empirica svolta nel capitolo 4 sono evidenziati in grassetto.

Nazione	Sito internet	Museo	Sito internet
ARGENTINA	Ministero della cultura <a href="http://www.cultura.gob.ar">http://www.cultura.gob.ar</a>	Museo Histórico del Norte Museo Nacional de Bellas Artes Museo Histórico Nacional Museo Nacional de Arte Decorativo Museo Histórico Nacional del Cabildo y la Revolución de Mayo Museo Historico Sarmiento	<a href="http://www.museonor.gov.ar">http://www.museonor.gov.ar</a> <a href="http://www.bellasartes.gob.ar">http://www.bellasartes.gob.ar</a> <a href="http://www.mnad.org">http://www.mnad.org</a> <a href="http://www.cultura.gob.ar/museos/museo-historico-nacional-del-cabildo-y-de-la-revolucion-de-mayo/">http://www.cultura.gob.ar/museos/museo-historico-nacional-del-cabildo-y-de-la-revolucion-de-mayo/</a> <a href="https://museosarmiento.cultura.gob.ar">https://museosarmiento.cultura.gob.ar</a>
<b>AUSTRALIA</b>	Australia Governement <a href="http://www.australia.gov.au/museums-in-australia">http://www.australia.gov.au/museums-in-australia</a>	Australian National Maritime Museum Australian War Memorial <b>National Gallery of Australia</b> <b>National Museum of Australia</b> National Portrait Gallery	<a href="http://www.anmm.gov.au">http://www.anmm.gov.au</a>  <a href="https://www.awm.gov.au">https://www.awm.gov.au</a> <a href="http://nga.gov.au">http://nga.gov.au</a>  <a href="http://www.nma.gov.au">http://www.nma.gov.au</a> <a href="http://www.portrait.gov.au">http://www.portrait.gov.au</a>
BELGIO	Fédération Wallonie-Bruxelles <a href="http://www.culture.be">http://www.culture.be</a>	Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique	<a href="http://www.fine-arts-museum.be">http://www.fine-arts-museum.be</a>
BOLIVIA	Ministerio de Culturas y Turismo <a href="http://www.minculturas.gob.bo">http://www.minculturas.gob.bo</a>	Museo Nacional de Arte Museo Nacional de Historia Natural Museo Nacional de Etnografía y Folklore	<a href="http://www.mna.gob.bo">http://www.mna.gob.bo</a> <a href="http://www.mnhn.gob.bo">http://www.mnhn.gob.bo</a> <a href="http://www.musef.org.bo">http://www.musef.org.bo</a>
BRASILE	Ibram <a href="http://www.museus.gov.br">http://www.museus.gov.br</a>	Museu Nacional de Belas Artes Museu Histórico Nacional Museu Nacional Museu Imperial Museo de Republica	<a href="http://mnba.gov.br/portal/">http://mnba.gov.br/portal/</a>  <a href="http://www.museuhistoriconacional.com.br">http://www.museuhistoriconacional.com.br</a> <a href="http://www.museuimperial.gov.br">http://www.museuimperial.gov.br</a> <a href="http://museudarepublica.museus.gov.br">http://museudarepublica.museus.gov.br</a>
<b>CANADA</b>	Gouvernement du Canada- Canadian Heritage <a href="https://www.canada.ca/en/canadian-heritage.html">https://www.canada.ca/en/canadian-heritage.html</a>	<b>Canada Science and Technology Museum</b> Canadian Museum of Nature National Gallery of Canada Canadian Museum for Human Right Canadian Museum of Immigration at Pier 21	<a href="http://cstmuseum.technoscience.ca/en/">http://cstmuseum.technoscience.ca/en/</a> <a href="http://nature.ca/en/home">http://nature.ca/en/home</a>  <a href="http://www.gallery.ca/en/">http://www.gallery.ca/en/</a> <a href="https://humanrights.ca">https://humanrights.ca</a>  <a href="https://www.pier21.ca/home">https://www.pier21.ca/home</a>

		<b>Canadian Museum of History</b> Canadian War Museum	<a href="http://www.historymuseum.ca">http://www.historymuseum.ca</a> <a href="http://www.warmuseum.ca">http://www.warmuseum.ca</a>
<b>CILE</b>	Dibam <a href="http://www.dibam.cl">http://www.dibam.cl</a>	Museo Nacional de Historia Natural <b>Museo Histórico Nacional</b> Museo Nacional de Bellas Artes	<a href="http://www.mnhn.cl">http://www.mnhn.cl</a> <a href="http://www.museohistoriconacional.cl">http://www.museohistoriconacional.cl</a> <a href="http://www.mnba.cl">http://www.mnba.cl</a>
CINA	Ministry of culture <a href="https://english.moc.gov.tw">https://english.moc.gov.tw</a>	National Museum of China National Art Museum of China National Central Museum of Natural History	<a href="http://en.chnmuseum.cn">http://en.chnmuseum.cn</a> <a href="http://www.namoc.org/en/">http://www.namoc.org/en/</a> <a href="http://www.bmnh.org.cn">http://www.bmnh.org.cn</a>
COLOMBIA	Ministerio de cultura <a href="http://www.mincultura.gov.co">http://www.mincultura.gov.co</a>	Museo Nacional de Colombia	<a href="http://www.museonacional.gov.co">http://www.museonacional.gov.co</a>
DANIMARCA	Ministry of Culture <a href="http://english.kum.dk">http://english.kum.dk</a>	National Gallery of Denmark (Statens Museum for Kunst Kim Gundersen) The National Museum of Denmark	<a href="http://www.smk.dk">http://www.smk.dk</a> <a href="http://en.natmus.dk">http://en.natmus.dk</a>
ESTONIA	Ministry of Culture <a href="http://www.kul.ee/en">http://www.kul.ee/en</a>	Museum of Estonian Architecture Art Museum of Estonia Estonian Museum of Natural History Estonian National Museum	<a href="http://www.arhitektuurimuuseum.ee/en/">http://www.arhitektuurimuuseum.ee/en/</a> <a href="http://kunstimuuseum.ekm.ee/en/">http://kunstimuuseum.ekm.ee/en/</a> <a href="http://www.loodusmuuseum.ee/en">http://www.loodusmuuseum.ee/en</a> <a href="http://www.erm.ee/en">http://www.erm.ee/en</a>
FILIPPINE	National Commission for Culture and the arts <a href="http://ncca.gov.ph">http://ncca.gov.ph</a>	National Art Gallery	<a href="http://www.nationalmuseum.gov.ph">http://www.nationalmuseum.gov.ph</a>
FINLANDIA	Ministry of Education and Culture <a href="http://www.minedu.fi/OPM/?lang=en">http://www.minedu.fi/OPM/?lang=en</a>	National Museum of Finland Finnish Museum of Natural History	<a href="http://www.kansallismuseo.fi/en/nationalmuseum">http://www.kansallismuseo.fi/en/nationalmuseum</a> <a href="https://www.luomus.fi/en">https://www.luomus.fi/en</a>
<b>FRANCIA</b>	Ministère de la Culture et de la Communication <a href="http://www.culturecommunication.gouv.fr">http://www.culturecommunication.gouv.fr</a>	<b>Musée du Louvre</b> <b>Musée d'Orsay</b> Musée de l'Orangerie des Tuileries	<a href="http://www.louvre.fr">http://www.louvre.fr</a> <a href="http://www.musee-orsay.fr/fr/accueil.html?cHash=c578ddfcff">http://www.musee-orsay.fr/fr/accueil.html?cHash=c578ddfcff</a> <a href="http://www.musee-orangerie.fr">http://www.musee-orangerie.fr</a>
<b>GERMANIA</b>	Federal Ministry of Education and Research <a href="https://www.bmbf.de/en/index.html">https://www.bmbf.de/en/index.html</a>	Germanic National Museum History Museum Pergamon Museum Gemaldegalerie Altes Museum Germanic History Museum <b>Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik</b>	<a href="http://www.gnm.de/en/">http://www.gnm.de/en/</a> <a href="https://www.dhm.de/en/about-us.html">https://www.dhm.de/en/about-us.html</a> <a href="http://www.smb.museum/en/museums-institutions/altes-museum/home.html">http://www.smb.museum/en/museums-institutions/altes-museum/home.html</a> <a href="http://www.smb.museum/en/museums-institutions/gemaldegalerie/home.html">http://www.smb.museum/en/museums-institutions/gemaldegalerie/home.html</a> <a href="http://www.smb.museum/en/museums-institutions/ Pergamonmuseum/home.html">http://www.smb.museum/en/museums-institutions/ Pergamonmuseum/home.html</a> <a href="https://www.dhm.de">https://www.dhm.de</a>

GIAPPONE	MEXT <a href="http://www.mext.go.jp/en/">http://www.mext.go.jp/en/</a>	Tokyo National Museum National Museum of Japanese History National Museum of Modern Art Kyoto Kyushu National Museum National Museum of Modern Art Tokyo Nara National Museum Kyoto National Museum	<a href="http://www.tnm.jp/?lang=en">http://www.tnm.jp/?lang=en</a> <a href="http://www.kyohaku.go.jp/eng/index.html">http://www.kyohaku.go.jp/eng/index.html</a> <a href="http://www.narahaku.go.jp/english/index_e.html">http://www.narahaku.go.jp/english/index_e.html</a> <a href="http://www.kyuhaku.com">http://www.kyuhaku.com</a> <a href="http://www.momat.go.jp/english/">http://www.momat.go.jp/english/</a> <a href="http://www.momak.go.jp/English/">http://www.momak.go.jp/English/</a> <a href="http://www.rekihaku.ac.jp/english/">http://www.rekihaku.ac.jp/english/</a>
GRECIA	Ministry of Culture and Sport <a href="http://www.culture.gr/culture/eindex.jsp">http://www.culture.gr/culture/eindex.jsp</a>	National Archaeological Museum Museum of Greek Folk Art Byzantine & Christian Museum	<a href="http://www.namuseum.gr/wellcome-en.html">http://www.namuseum.gr/wellcome-en.html</a> <a href="http://www.melt.gr/en">http://www.melt.gr/en</a> <a href="http://www.byzantinemuseum.gr/en/">http://www.byzantinemuseum.gr/en/</a>
INDIA	Ministry of Culture <a href="http://www.indiaculture.nic.in">http://www.indiaculture.nic.in</a>	National Gallery of Modern Art (NGMA) National Gallery of Modern Art, Mumbai National Gallery of Modern Art, Bengaluru National Museum New Delhi	<a href="http://www.ngmaindia.gov.in">http://www.ngmaindia.gov.in</a> <a href="http://www.nationalmuseumindia.gov.in">http://www.nationalmuseumindia.gov.in</a> <a href="http://www.ngmaindia.gov.in/ngma_bangaluru.asp">http://www.ngmaindia.gov.in/ngma_bangaluru.asp</a> <a href="http://www.ngmaindia.gov.in/ngma_mumbai.asp">http://www.ngmaindia.gov.in/ngma_mumbai.asp</a>
INGHILTERRA	Department of culture, media and sports <a href="https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-culture-media-sport">https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-culture-media-sport</a>	<b>British Museum</b> <b>National Gallery</b> National Museum Wales National Museum of Northern Ireland	<a href="http://www.britishmuseum.org">http://www.britishmuseum.org</a> <a href="https://www.nationalgallery.org.uk">https://www.nationalgallery.org.uk</a> <a href="https://museum.wales">https://museum.wales</a> <a href="https://nmni.com/home.aspx">https://nmni.com/home.aspx</a>
IRLANDA	The Department of Arts, Heritage Regional, Rural and Gaeltacht Affairs  <a href="http://www.ahrrga.gov.ie/arts/culture/cultural-institutions/">http://www.ahrrga.gov.ie/arts/culture/cultural-institutions/</a>	<b>National Museum of Ireland</b> Museum of Archaeology and History Museum of Natural History National Gallery of Ireland Museum of Decorative Arts and History	<a href="http://www.museum.ie/Home">http://www.museum.ie/Home</a> <a href="http://www.museum.ie/Archaeology">http://www.museum.ie/Archaeology</a> <a href="http://www.museum.ie/Natural-History">http://www.museum.ie/Natural-History</a> <a href="http://www.nationalgallery.ie">http://www.nationalgallery.ie</a> <a href="http://www.museum.ie/Decorative-Arts-History">http://www.museum.ie/Decorative-Arts-History</a>
ITALIA	MiBACT <a href="http://www.beniculturali.it">http://www.beniculturali.it</a>	Galleria degli Uffizi Galleria Nazionale di Arte Antica Palazzo Barberini Galleria Nazionale di Arte Moderna e Contemporanea Museo e Galleria Borghese	<a href="http://www.uffizi.org/it/">http://www.uffizi.org/it/</a> <a href="http://galleriabarberini.beniculturali.it">http://galleriabarberini.beniculturali.it</a> <a href="http://lagallerianazionale.com">http://lagallerianazionale.com</a> <a href="http://www.galleriaborghese.it">http://www.galleriaborghese.it</a>
ISLANDA	Ministry of Education, Science and Culture <a href="https://eng.menntamalara.duneyti.is">https://eng.menntamalara.duneyti.is</a>	National Museum	<a href="http://www.visitreykjavik.is/national-museum-iceland">http://www.visitreykjavik.is/national-museum-iceland</a>
LUSSEMBURGO	Ministère de la Culture <a href="https://www.gouvernement.lu/mc">https://www.gouvernement.lu/mc</a>	Musée National d'Histoire et d'Art (MNHA)	<a href="http://www.mnha.lu">http://www.mnha.lu</a>

		Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN)	<a href="https://www.mnhn.lu">https://www.mnhn.lu</a>
MALTA	Ministry of Culture <a href="https://mjcl.gov.mt/en">https://mjcl.gov.mt/en</a>	National Museum of Archaeology National Museum of Fine Arts	<a href="http://heritagemalta.org">http://heritagemalta.org</a> <a href="http://heritagemalta.org/museums-sites/national-museum-of-fine-arts/">http://heritagemalta.org/museums-sites/national-museum-of-fine-arts/</a>
MESSICO	Cultura <a href="http://www.cultura.gob.mx">http://www.cultura.gob.mx</a>	Museo Nacional de Antropología Museo Nacional de Historia Museo Nacional de Arte	<a href="http://www.mna.inah.gob.mx">http://www.mna.inah.gob.mx</a> <a href="http://www.mnh.inah.gob.mx">http://www.mnh.inah.gob.mx</a> <a href="http://www.munal.com.mx">http://www.munal.com.mx</a>
MYANMAR	Ministry of culture <a href="http://www.culture.gov.mm">http://www.culture.gov.mm</a>	National Museum (Naypyidaw)	<a href="http://asemus.museum/museum/national-museum-nay-pyi-taw-myanmar/">http://asemus.museum/museum/national-museum-nay-pyi-taw-myanmar/</a>
<b>OLANDA</b>	Ministry of Education, Culture and Science <a href="https://www.government.nl">https://www.government.nl</a>	<b>Rijksmuseum</b> Dutch National Museum of Antiquities Royal Picture Gallery	<a href="https://www.rijksmuseum.nl">https://www.rijksmuseum.nl</a> <a href="http://www.rmo.nl/english">http://www.rmo.nl/english</a> <a href="https://www.mauritshuis.nl/en">https://www.mauritshuis.nl/en</a>
PERÙ	Ministerio de cultura <a href="http://museos.cultura.pe">http://museos.cultura.pe</a>	Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú (MNAAHP) Museo Nacional de la Cultura Peruana	<a href="http://mnaahp.cultura.pe">http://mnaahp.cultura.pe</a> <a href="http://museos.cultura.pe/museos/museo-nacional-de-la-cultura-peruana">http://museos.cultura.pe/museos/museo-nacional-de-la-cultura-peruana</a>
PORTOGALLO	Ministerio de Cultura <a href="http://www.portugal.gov.pt">http://www.portugal.gov.pt</a>	The National Museum of Ancient Art The National Museum of Archaeology	<a href="http://www.museudearteantiga.pt/english">http://www.museudearteantiga.pt/english</a> <a href="http://www.museuarqueologia.pt">http://www.museuarqueologia.pt</a>
POLONIA	Ministry of Culture and National Heritage <a href="http://www.mkidn.gov.pl/">http://www.mkidn.gov.pl/</a>	National Museum in Warsaw National Museum in Cracow	<a href="http://www.mnw.art.pl/en/">http://www.mnw.art.pl/en/</a> <a href="http://mnk.pl">http://mnk.pl</a>
REPUBBLICA CIECA	Ministry of Culture <a href="https://www.mkcr.cz/cultural-heritage-1121.html?lang=en">https://www.mkcr.cz/cultural-heritage-1121.html?lang=en</a>	National Museum in Prague National Technical Museum National Gallery in Prague Museum of Decorative Arts in Prague	<a href="http://www.nm.cz">http://www.nm.cz</a> <a href="http://www.ntm.cz/en">http://www.ntm.cz/en</a> <a href="http://www.ngprague.cz/en/">http://www.ngprague.cz/en/</a> <a href="http://www.upm.cz">http://www.upm.cz</a>
ROMANIA	Ministerul Culturii <a href="http://www.cultura.ro">http://www.cultura.ro</a>	National Museum of Art	<a href="http://www.mnar.arts.ro">http://www.mnar.arts.ro</a>
RUSSIA	Ministry of Culture <a href="http://mkrf.ru/en/ministers-tvo/">http://mkrf.ru/en/ministers-tvo/</a>	The State Russian Museum The State Hermitage Museum Moscow Museum of Modern Art (MMOMA)	<a href="http://en.rusmuseum.ru">http://en.rusmuseum.ru</a> <a href="https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/?lng=it">https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/?lng=it</a> <a href="http://www.mmoma.ru/en/">http://www.mmoma.ru/en/</a>
<b>SCOZIA</b>	Cabinet Secretary for Culture, Tourism and External Affairs <a href="http://www.gov.scot">http://www.gov.scot</a>	<b>National Museum of Scotland</b>	<a href="http://www.nms.ac.uk">http://www.nms.ac.uk</a>
<b>SPAGNA</b>	Ministerio de educación, cultura y deporte. <a href="http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos.html">http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/museos.html</a>	Museo Arqueológico Nacional Museo Nacional de Artes Decorativas Museo Nacional de Antropología	<a href="http://www.man.es">http://www.man.es</a> <a href="http://www.mnad.org">http://www.mnad.org</a> <a href="http://www.mecd.gob.es/mn antropologia/portada.html">http://www.mecd.gob.es/mn antropologia/portada.html</a>

		Museo Nacional del Romanticismo <b>Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia</b> <b>Museo Nacional del Prado</b>	<a href="http://www.mecd.gob.es/mromanticismo/inicio.html">http://www.mecd.gob.es/mromanticismo/inicio.html</a> <a href="http://www.museoreinasofia.es">http://www.museoreinasofia.es</a> <a href="https://www.museodelprado.es">https://www.museodelprado.es</a>
STATI UNITI	Smithsonian <a href="http://www.si.edu/Museum/">http://www.si.edu/Museum/</a> Bureau of Educational and cultural affairs <a href="https://eca.state.gov">https://eca.state.gov</a>	Air and Space Museum American Art Museum American History Museum American Indian Museum Natural History Museum Portrait Gallery Postal Museum National Gallery of Art Washington	<a href="https://airandspace.si.edu">https://airandspace.si.edu</a> <a href="http://americanart.si.edu">http://americanart.si.edu</a> <a href="http://americanhistory.si.edu">http://americanhistory.si.edu</a> <a href="http://www.nmai.si.edu">http://www.nmai.si.edu</a> <a href="http://naturalhistory.si.edu">http://naturalhistory.si.edu</a> <a href="http://npg.si.edu">http://npg.si.edu</a> <a href="http://postalmuseum.si.edu">http://postalmuseum.si.edu</a> <a href="http://www.nga.gov/content/ngaweb.html">http://www.nga.gov/content/ngaweb.html</a>
SUDAFRICA	Iziko <a href="http://www.iziko.org.za">http://www.iziko.org.za</a>	South African Museum  South African National Gallery	<a href="http://www.iziko.org.za/museums/south-african-museum">http://www.iziko.org.za/museums/south-african-museum</a> <a href="http://www.iziko.org.za/museums/south-african-national-gallery">http://www.iziko.org.za/museums/south-african-national-gallery</a>
SVEZIA	Ministry of Culture <a href="http://www.government.se/government-of-sweden/ministry-of-culture/">http://www.government.se/government-of-sweden/ministry-of-culture/</a>	<b>National Museum</b> Museum of Modern Arts Swedish Museum of Natural History National Maritime Museum	<a href="http://www.nationalmuseum.se">http://www.nationalmuseum.se</a> <a href="http://www.modernamuseet.se/stockholm/en/">http://www.modernamuseet.se/stockholm/en/</a> <a href="http://www.nrm.se/english.16_en.html">http://www.nrm.se/english.16_en.html</a> <a href="http://www.maritima.se/en/">http://www.maritima.se/en/</a>
SVIZZERA	Ufficio Federale della Cultura <a href="http://www.bak.admin.ch">http://www.bak.admin.ch</a>	Swiss National Museum	<a href="https://www.nationalmuseum.ch/i/">https://www.nationalmuseum.ch/i/</a>
UNGHERIA	Ministry of National Resources <a href="http://www.nefmi.gov.hu/english">http://www.nefmi.gov.hu/english</a>	National Museum Museum of Fine Arts National Gallery	<a href="http://hnm.hu/en">http://hnm.hu/en</a> <a href="http://www.szepmuveszeti.hu/main">http://www.szepmuveszeti.hu/main</a> <a href="http://mng.hu/en">http://mng.hu/en</a>
VENEZUELA	Fondación Museos Nacionales <a href="http://www.fmn.gob.ve">http://www.fmn.gob.ve</a>	Museo de Bellas Artes Galería de Arte Nacional Museo de Arte Contemporáneo Museo Nacional de Arte Popular	<a href="http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-bellas-artes">http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-bellas-artes</a> <a href="http://www.fmn.gob.ve/museos/galeria-arte-nacional">http://www.fmn.gob.ve/museos/galeria-arte-nacional</a> <a href="http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-arte-contemporaneo">http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-arte-contemporaneo</a> <a href="http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-nacional-arte-popular">http://www.fmn.gob.ve/museos/museo-nacional-arte-popular</a>

Tabella 3.5 La lista dei 130 musei oggetto dell'invio del questionario, i siti internet e i siti dei Ministeri di riferimento.

## CAPITOLO 4

### I RISULTATI DELL'ANALISI EMPIRICA

#### 4.1 Valutazione della performance dei musei selezionati nell'analisi

Come illustrato nel capitolo 3, i musei analizzati sono musei che godono di grande importanza a livello nazionale e alcuni hanno una grande rinomanza internazionale. I musei investigati sono molto diversi tra loro per dimensione espositiva, numero di personale, entrate. Ad esempio il Louvre e il British Museum hanno avuto rispettivamente, più di 9 e 6 milioni di visitatori nel 2013, mentre altri musei come il Museo Historico Nacional del Chile o il Swedish Museum of National History non raggiungono i 500 mila visitatori.

Si è deciso di effettuare due analisi di valutazione della performance utilizzando la metodologia DEA, nella prima si sono considerati tutti i 16 musei, mentre nella seconda si è eliminato dall'analisi il Museo Historico Nacional del Chile. La scelta è dipesa dalla considerazione che il museo in questione, caratterizzato da volumi di input ed output molto inferiori rispetto agli altri musei del campione, potesse considerarsi un'unità anomala.

Per valutare la performance dei 16 musei costituenti il campione finale si sono utilizzati i modelli DEA CCR e BCC input-oriented i cui risultati saranno descritti in questo paragrafo e nel successivo paragrafo 4.2. Nel paragrafo 4.3 verranno invece illustrati i risultati dell'analisi ottenuti utilizzando la metodologia FDH<sup>3</sup>.

La tabella 4.1 presenta i risultati ottenuti dall'applicazione del modello DEA-CCR ai 16 musei investigati. Il punteggio di efficienza media per il modello CCR è di 0,85049 e risultano efficienti 9 musei su 16 ovvero: Musée d'Orsay, British Museum, National Gallery, Museo Nacional Reina Sofia,

---

<sup>3</sup> Per risolvere i problemi DEA e FDH si è utilizzato il Software DEA Solver (Cooper et al., 2006)

Museo Historico Nacional Chile, Deutsches Museum von Meisterwerken, Swedish Museum of National History, Rijksmuseum e National Museum of Scotland. Il punteggio di efficienza minore è stato ottenuto dal Canadian Museum of History con 0,28927.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza con il modello DEA-CCR (I)	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	0,51576	M3, M4, M10, M15
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	M5
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,63715	M4, M10, M11
M7	<i>National Museum Australia</i>	0,96259	M3, M4, M11
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,69974	M4, M10, M11
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	M10
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	M11
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,28927	M4, M5, M11
M13	<i>Rijksmuseum</i>	1	M13
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70466	M4, M11
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	1	M15
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,79874	M2, M4, M10, M15

Tabella 4.1 Punteggi di efficienza CCR e reference set dei 16 musei oggetto dell'analisi.

Nella quarta colonna è riportato il *reference set* ovvero, per ciascun museo con score inferiore a 1, vengono individuati i musei efficienti cui fare riferimento per incrementare l'efficienza. Le unità efficienti, invece, costituiscono esse stesse il proprio insieme di riferimento.

Si sono poi calcolate le variazioni percentuali che ciascun museo inefficiente dovrebbe apportare alle quantità di input utilizzati e/o degli output prodotti per raggiungere l'efficienza e quindi migliorare la propria performance (si veda la tabella 4.2).

MUSEO	TOTAL AREA	TOTAL COSTS	N° PERSONEL	PERSONNEL COSTS	TOTAL VISITORS	WEB SITE VISITS	TOTAL INCOME
M1	-48,42%	-53,67%	-48,42%	-72,32%	0,00%	0,00%	0,00%
M2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M6	-39,48%	-36,28%	-36,28%	-64,43%	75,14%	0,00%	0,00%
M7	-3,74%	-10,42%	-3,74%	-26,43%	0,00%	0,00%	19,54%
M8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M9	-30,03%	-30,03%	-51,76%	-51,75%	146,57%	0,00%	0,00%
M10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M11	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M12	-89,86%	-87,68%	-71,07%	-71,07%	0,00%	0,00%	0,33%

M13	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M14	-39,25%	-29,53%	-35,74%	-62,84%	77,05%	0,00%	0,00%
M15	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M16	-20,13%	-26,98%	-20,13%	-20,13%	536,50%	0,00%	0,00%

Tabella 4.2 Variazioni percentuali degli input ed output secondo il modello CCR

I valori numerici indicati nella tabella 4.2 corrispondono alla differenza, espressa in percentuale, tra i valori degli input (rispettivamente degli output) associati ai musei analizzati e i corrispondenti valori delle rispettive proiezioni sulla frontiera efficiente. I musei relativamente efficienti, trovandosi già sulla frontiera, non devono modificare i loro input e output, mentre i musei relativamente inefficienti dovranno ridurre le voci di input e aumentare le voci di output del valore percentuale indicato, in modo tale da spostarsi verso la frontiera e raggiungere l'efficienza. Tali informazioni sono utili in quanto forniscono ai musei dei suggerimenti sulle variazioni che dovrebbero apportare, per ciascun input e output preso in esame, al fine di raggiungere il livello di efficienza degli altri musei del campione. Se prendiamo ad esempio la DMU 12 ovvero il Canadian Museum of History, che è quella con il minor punteggio di efficienza nel campione analizzato, possiamo notare che al fine del raggiungimento dell'efficienza la governance dovrebbe attuare delle modifiche per ridurre in modo consistente (-87,68%) i costi totali del museo che sono troppo elevati ed in particolare dovrebbe ridurre i costi del personale del 71%. I musei cui fare riferimento per il raggiungimento dell'efficienza di questo museo sono la National Gallery, il Museo Nacional Reina Sofia e lo Swedish Museum of National History.

La tabella 4.3 illustra i risultati ottenuti dall'applicazione del modello BCC. Si osserva che 11 musei risultano efficienti: Louvre, Musée d'Orsay, British Museum, National Gallery, Museo Nacional Reina Sofia, National Museum Australia, Museo Historico Nacional Chile, Rijksmuseum e National Museum of Scotland, mentre con il modello CCR risultavano 9 musei efficienti.

Il punteggio medio di efficienza è 0,89410, ed il museo con il minor punteggio di efficienza è il Canadian Museum of History con 0,30759.

Il modello BCC, come osservato nel secondo capitolo, consente rendimenti di scala variabili e perciò ci permette di evidenziare come la maggior parte dei musei inefficienti con il modello CCR soffra di un'inefficienza di scala. Il Louvre e il National Museum of Australia sono efficienti localmente ma non globalmente (nel modello CCR) a causa delle dimensioni di scala che non sono ottimali.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello DEA-BCC (I)	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	1	M1
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	M5
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,68249	M2, M4, M5, M11
M7	<i>National Museum Australia</i>	1	M7
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,73766	M2, M4, M8, M10, M11
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	M10
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	M11
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,30759	M4, M8, M10, M11
M13	<i>Rijksmuseum</i>	1	M13
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,75405	M2, M4, M8, M10, M15
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	1	M15
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,82387	M2, M4, M10, M15

Tabella 4.3 Punteggio di efficienza e reference set secondo il modello BCC.

Analizzando i risultati del modello BCC risultano inefficienti cinque musei: il Museo del Prado, Canada Science and Technology Museums, Canadian Museum of History, la National Gallery of Australia e il National Museum of Ireland. Questi ultimi, come riportato in tabella 4.4 sono quindi CCR-inefficienti e BCC-inefficienti.

La tabella 4.4 pone a confronto i risultati prodotti dai due modelli CCR e BCC; possiamo notare come 7 musei abbiano un diverso reference set. Inoltre i musei che più frequentemente costituiscono un *reference set* per entrambi i modelli sono: lo Swedish Museum of National History con una frequenza di 4 nel modello CCR e 3 nel modello BCC, il Deutsches Museum von Meisterwerken con una frequenza di 4 in entrambi i modelli e infine la National Gallery con 6 nel CCR e 5 nel BCC.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello DEA-CCR (I)	Reference set	Punteggio di efficienza nel modello DEA-BCC (I)	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	0,51576	M3, M4, M10, M15	1	M1
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	M2	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	M3	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	M4	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	M5	1	M5
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,63715	M4, M10, M11	0,68249	M2, M4, M5, M11
M7	<i>National Museum Australia</i>	0,96259	M3, M4, M11	1	M7
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	M8	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,69974	M4, M10, M11	0,73766	M2, M4, M8, M10, M11
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	M10	1	M10
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	M11	1	M11
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,28927	M4, M5, M11	0,30759	M4, M8, M10, M11
M13	<i>Rijksmuseum</i>	1	M13	1	M13
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70466	M4, M11	0,75405	M2, M4, M8, M10, M15
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	1	M15	1	M15
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,79874	M2, M4, M10, M15	0,82387	M2, M4, M10, M15

Tabella 4.4 Confronto tra risultati ottenuti con i modelli CCR e BCC.

I risultati ottenuti con il modello BCC consentono di esaminare anche la tipologia dei rendimenti di scala; dalla tabella 4.5 emerge che il museo del Louvre è caratterizzato da rendimenti di scala decrescenti, il National Museum of Australia e il National Museum of Ireland da rendimenti di scala crescenti e le restanti 8 unità efficienti da rendimenti di scala costanti.

Musei	Rendimenti di scala delle DMU efficienti	Rendimenti di scala delle DMU proiettate sulla frontiera efficiente
<i>Louvre</i>	Decreasing	
<i>Musée d'Orsay</i>	Constant	
<i>British Museum</i>	Constant	
<i>National Gallery</i>	Constant	
<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	Constant	
<i>Museo del Prado</i>		Decreasing
<i>National Museum Australia</i>	Increasing	
<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	Constant	
<i>Canada Science and Technology Museum</i>		Increasing
<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	Constant	
<i>Swedish Museum of National History</i>	Constant	
<i>Canadian Museum of History</i>		Increasing
<i>Rijksmuseum</i>	Constant	
<i>National Museum of Ireland</i>		Increasing
<i>National Museum of Scotland</i>	Constant	
<i>National Gallery of Australia</i>		Increasing

Tabella 4.5 Rendimenti di scala secondo il modello BCC.

Infine nella tabella 4.6 si riportano, per il modello BCC, le variazioni percentuali degli input e degli output che i musei inefficienti dovrebbero adottare al fine di raggiungere l'efficienza.

MUSEO	TOTAL AREA	TOTAL COSTS	N° PERSONEL	PERSONNEL COSTS	TOTAL VISITORS	WEB SITE VISITS	TOTAL INCOME
M1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M6	-31,75%	-31,75%	-32,94%	-64,52%	56,11%	0,00%	0,00%
M7	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M9	-26,23%	-26,23%	-71,49%	-34,86%	0,00%	0,00%	0,00%
M10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M11	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M12	-91,82%	-87,12%	-69,24%	-69,24%	0,00%	0,00%	7,76%
M13	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M14	-24,59%	-24,59%	-53,14%	-43,62%	0,00%	0,00%	0,00%
M15	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M16	-17,61%	-25,86%	-17,64%	-17,61%	545,30%	0,00%	0,00%

Tabella 4.6 Variazioni percentuali degli input e output delle DMU secondo il modello BCC

In base al punteggio di efficienza ottenuto è possibile ricavare il ranking dei musei analizzati. Nelle tabelle 4.7 e 4.8 sono riportati gli ordinamenti derivanti dall'applicazione dei modelli CCR e BCC. È possibile classificare i musei sulla base del punteggio di efficienza ottenuto, indicando accanto a ciascun museo la posizione che occupa nella classifica.

I risultati del modello CCR sono illustrati nella tabella 4.7:

Rank CCR	DMU	Museo	Score CCR
1	M15	<i>National Museum of Scotland</i>	1
1	M13	<i>Rijksmuseum</i>	1
1	M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1
1	M3	<i>British Museum</i>	1
1	M4	<i>National Gallery</i>	1
1	M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1
1	M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1
1	M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1
1	M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1
10	M7	<i>National Museum Australia</i>	0,96259
11	M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,79874
12	M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70466

13	M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,69974
14	M6	<i>Museo del Prado</i>	0,63715
15	M1	<i>Louvre</i>	0,51576
16	M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,28927

Tabella 4.7 Ranking dei musei analizzati secondo il modello CCR

I risultati del modello BCC sono illustrati nella tabella 4.8:

Rank BCC	DMU	Musei	Score BCC
1	M15	National Museum of Scotland	1
1	M1	Louvre	1
1	M2	Musée d'Orsay	1
1	M3	British Museum	1
1	M4	National Gallery	1
1	M5	Museo Nacional Reina Sofia	1
1	M13	Rijksmuseum	1
1	M7	National Museum Australia	1
1	M8	Museo Historico Nacional Chile	1
1	M11	Swedish Museum of National History	1
1	M10	Deutsches Museum von Meisterwerken	1
12	M16	National Gallery of Australia	0,82387
13	M14	National Museum of Ireland	0,75405
14	M9	Canada Science and Technology Museum	0,73766
15	M6	Museo del Prado	0,68249
16	M12	Canadian Museum of History	0,30759

Tabella 4.8 Ranking dei musei analizzati secondo il modello BCC.

## 4.2. Valutazione della performance senza il Museo Historico Nacional del Chile

In questo paragrafo verranno analizzati i risultati dei modelli DEA CCR e BCC eliminando dal campione il Museo Historico Nacional del Chile, per valutare se la sua eliminazione possa modificare in modo consistente l'analisi.

Le tabelle 4.9, 4.10 e 4.11 riportano i risultati dell'applicazione dei modelli CCR e BCC. Il punteggio di efficienza media per il modello CCR è di 0,84052 leggermente inferiore rispetto al precedente 0,89410, mentre per il

modello BCC è di 0,91812 leggermente superiore rispetto alla prima analisi di 0,85049.

Confrontando la tabella 4.9 con la precedente 4.4 si evidenzia come l'unico scostamento dalla precedente analisi riguardi il National Museum of Ireland, che diventa efficiente utilizzando il modello BCC.

Un'altra differenza riguarda i *reference set* associati alla National Gallery of Australia e al Canada Science Museum che risultano differenti nelle due analisi che utilizzano il modello BCC.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello DEA-CCR (I)	Reference set	Punteggio di efficienza nel modello DEA-BCC (I)	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	0,51576	M3, M4, M9, M14	1	M1
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	M2	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	M3	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	M4	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	M5	1	M5
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,63715	M4, M9, M10	0,68249	M2, M4, M5, M10
M7	<i>National Museum Australia</i>	0,96259	M3, M4, M9	1	M7
M8	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,69974	M4, M9, M10	0,86998	M4, M10, M13, M14
M9	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	M9	1	M9
M10	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	M10	1	M10
M11	<i>Canadian Museum of History</i>	0,28927	M4, M5, M10	0,33157	M4, M9, M10
M12	<i>Rijksmuseum</i>	1	M12	1	M12
M13	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70466	M4, M10	1	M13
M14	<i>National Museum of Scotland</i>	1	M14	1	M14
M15	<i>National Gallery of Australia</i>	0,79874	M2, M4, M9, M14	0,88777	M4, M10, M9

Tabella 4.9 Confronto tra i Musei del campione senza il Museo Historico Nacional del Cile, i punteggi di efficienza del modello CCR e BCC e reference set

Perciò l'eliminazione dal campione del Museo Historico Nacional del Chile non ha alterato in modo consistente l'analisi e le valutazioni delle altre DMU, fatta eccezione per il National Museum of Ireland.

Nelle tabelle 4.10 e 4.11 sono riportati gli ordinamenti derivanti dai due modelli in esame (CCR e BCC) e la relativa classifica delle DMU sulla base del punteggio di efficienza, indicando accanto a ciascuna unità la posizione che occupa nella classifica, come risulta:

Rank CCR	DMU	Museo	Score CCR
1	M14	<i>National Museum of Scotland</i>	1
1	M12	<i>Rijksmuseum</i>	1
1	M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1
1	M3	<i>British Museum</i>	1
1	M4	<i>National Gallery</i>	1
1	M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1
1	M10	<i>Swedish Museum of National History</i>	1
1	M9	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1
9	M7	<i>National Museum Australia</i>	0,96259
10	M15	<i>National Gallery of Australia</i>	0,79874
11	M13	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70466
12	M8	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,69974
13	M6	<i>Museo del Prado</i>	0,63715
14	M1	<i>Louvre</i>	0,51576
15	M11	<i>Canadian Museum of History</i>	0,28927

Tabella 4.10 Ranking e punteggi di efficienza dei musei analizzati, senza il Museo Historico Nacional del Cile, secondo il modello CCR

Rank BCC	DMU	Museo	Score BCC
1	M14	<i>National Museum of Scotland</i>	1
1	M1	<i>Louvre</i>	1
1	M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1
1	M3	<i>British Museum</i>	1
1	M4	<i>National Gallery</i>	1
1	M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1
1	M13	<i>National Museum of Ireland</i>	1
1	M7	<i>National Museum Australia</i>	1
1	M12	<i>Rijksmuseum</i>	1
1	M9	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1
1	M10	<i>Swedish Museum of National History</i>	1
12	M15	<i>National Gallery of Australia</i>	0,88777
13	M8	<i>Canada Science and Technology Museums</i>	0,86998
14	M6	<i>Museo del Prado</i>	0,68249
15	M11	<i>Canadian Museum of History</i>	0,33157

Tabella 4.11 Ranking e punteggi di efficienza dei musei analizzati, senza il Museo Historico Nacional del Cile, secondo il modello BCC

Il ranking non risulta modificato ad eccezione del National Museum of Ireland per il modello BCC e fatta eccezione per questo museo, nemmeno

la classifica delle DMU risulta alterata; infatti il museo con il punteggio di efficienza più basso risulta sempre il Canadian Museum of History. Inoltre le diminuzioni percentuali da operare sugli input (tabelle 4.2 e 4.6) sono rimaste pressoché invariate rispetto all'analisi che include il Museo Historico Nacional del Chile.

### 4.3 Valutazione della performance attraverso la metodologia FDH

Per valutare la performance dei 16 musei oggetto d'analisi mediante la metodologia FDH si è condotta un'unica analisi completa del campione. Si sono selezionati come input i costi totali e i costi del personale e come output le entrate totali e il numero di visitatori. La riduzione del numero di input e di output rispetto all'analisi effettuata tramite la metodologia DEA si è resa necessaria in quanto non si riusciva a discriminare le unità relativamente efficienti mantenendo il numero di input e output precedente. A fini comparativi si è effettuata l'analisi con gli stessi input ed output, anche per i modelli DEA BBC e CCR, al fine di poter trarre delle conclusioni tra le diverse metodologie.

La tabella 4.12 espone i risultati ottenuti dall'applicazione del modello FDH applicata al campione dei 16 musei. Il punteggio di efficienza media è di 0,96445 e risultano efficienti dodici musei su sedici ovvero il Musée du Louvre, il Musée d'Orsay, il British Museum, la National Gallery, il Museo Nacional Reina Sofia, il National Museum Australia, il Museo Historico Nacional Chile, il Canada Science and Technology Museum, il Deutsches Museum von Meisterwerken, lo Swedish Museum of National History, il Rijksmuseum e il National Museum of Ireland.

Il punteggio di efficienza minore è registrato dalla National Gallery of Australia 0,78556.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello FDH	Rank	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	1	1	M1
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	1	M5
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,83536	15	M5
M7	<i>National Museum Australia</i>	1	1	M7
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	1	1	M9
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	1	M10
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	1	M11
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,96682	13	M4
M13	<i>Rijksmuseum</i>	1	1	M13
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	1	1	M14
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	0,84353	14	M4
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,78556	16	M4

Tabella 4.12 Punteggio di efficienza FDH, rank e reference set riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

Nella quarta colonna è riportato il reference set, ovvero le unità efficienti a cui devono fare riferimento le unità relativamente inefficienti individuate per ciascun museo. Fatta eccezione per le unità aventi score 1 che sono reference set di sé stesse notiamo come la National Gallery sia individuata maggiormente come unità di riferimento per i musei relativamente efficienti.

Si sono calcolate le variazioni in percentuale che ciascun museo inefficiente dovrebbe apportare ai suoi input ed output al fine di migliorare la performance e raggiungere l'efficienza. Le variazioni sono riportate nella tabella 4.13:

MUSEO	TOTAL COSTS	TOTAL INCOME	TOTAL VISITORS	PERSONNEL COSTS
M1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M6	-16,46%	-25,06%	4,10%	38,08%
M7	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M11	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M12	-43,33%	-3,32%	108,54%	107,52%
M13	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M14	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M15	-15,65%	-54,68%	12,34%	116,00%
M16	-21,44%	-37,19%	23,41%	336,47%

Tabella 4.13 Variazioni percentuali degli input e output secondo il modello FDH riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

La DMU 12, ovvero il Canadian Museum of History dovrebbe cercare di diminuire in modo consistente i costi totali del 43,33% a fronte però di investimenti per incrementare il numero totale dei visitatori di circa 108% e incrementando al contempo il costo del personale. L'unità invece con il minor punteggio di efficienza ovvero la National Gallery of Australia, dovrebbe diminuire i costi totali del 21,44% ed attuare un forte incremento nei costi del personale.

Applicando il modello DEA BCC (tabella 4.14) i risultati presentano una realtà differente rispetto a quella descritta in tabella 4.10. Con questo modello solo sei unità su sedici risultano efficienti, contrariamente alle 12 individuate dall'FD. Esse sono: il Musée du Louvre, il Musée d'Orsay, il British Museum, la National Gallery, il Museo Historico Nacional Chile e il Deutsches Museum von Meisterwerken.

Il punteggio medio di efficienza è di 0,79162 ed il museo con il punteggio di efficienza minore è il Canadian Museum of History con 0,18774.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello BCC (I)	Rank	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	1	1	M1
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	1	1	M3
M4	<i>National Gallery</i>	1	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	0,77883	8	M4, M8
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,62516	15	M4, M8
M7	<i>National Museum Australia</i>	0,72115	11	M4, M8
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,68661	13	M4, M8
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	1	M10
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	0,79506	7	M4, M8
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,18774	16	M2, M4
M13	<i>Rijksmuseum</i>	0,77152	9	M4, M8
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,71110	12	M4, M8
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	0,75137	10	M4, M8
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,63735	14	M4, M8

Tabella 4.14 Punteggio di efficienza BCC, rank e reference set riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

I reference set individuati in questa analisi confermano nuovamente il primato della National Gallery, M4, come unità a cui fare riferimento per il raggiungimento dell'efficienza seguita dal Museo Historico Nacional del Chile.

MUSEO	TOTAL COSTS	TOTAL INCOME	TOTAL VISITORS	PERSONNEL COSTS
M1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M5	-22,12%	-56,30%	0,00%	32,81%
M6	-37,48%	-68,54%	0,00%	76,45%
M7	-27,88%	-60,16%	0,00%	61,16%
M8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M9	-31,34%	-64,95%	0,00%	249,45%
M10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M11	-20,49%	-66,29%	0,00%	10,53%
M12	-87,63%	-81,23%	0,00%	0,00%
M13	-22,85%	-88,26%	19,12%	0,00%
M14	-28,89%	-63,12%	0,00%	87,69%
M15	-24,86%	-59,65%	0,00%	93,02%
M16	-36,26%	-49,09%	0,00%	446,08%

Tabella 4.15 Variazioni percentuali degli input e output secondo il modello BCC riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

Per quanto riguarda le variazioni in percentuale che i musei inefficienti dovrebbero apportare per modificare i propri input ed output e raggiungere l'efficienza, la tabella 4.13 mostra una situazione in parte in accordo con la precedente tabella 4.11. Anche in questo secondo caso le unità M12, M15 e M16 dovrebbero apportare delle modifiche significative per raggiungere la soglia di efficienza, seguite dagli altri musei che non erano stati precedentemente individuati come inefficienti dal modello FDH.

Applicando il modello DEA CCR (tabella 4.16), i risultati presentano una situazione differente rispetto alle prime due prove e il numero delle unità efficienti si riduce a sole tre unità ovvero il Musée d'Orsay, la National Gallery e il Museo Historico Nacional del Chile.

Il punteggio di efficienza media è di 0,70759 ed il museo con il minor punteggio di efficienza risulta ancora una volta il Canadian Museum of History con il 0,18019.

Anche secondo questo modello la National Gallery è l'unità di riferimento per la maggioranza dei musei ovvero per 12 musei su 16.

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello CCR (I)	Rank	Reference set
M1	<i>Louvre</i>	0,34218	15	M4
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	1	M2
M3	<i>British Museum</i>	0,50097	14	M4
M4	<i>National Gallery</i>	1	1	M4
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	0,77758	5	M4
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,62397	13	M4
M7	<i>National Museum Australia</i>	0,71917	8	M4
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	1	M8
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	0,68110	10	M4
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	0,95783	4	M4
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	0,77731	6	M4, M8
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,18019	16	M2, M8
M13	<i>Rijksmuseum</i>	0,67029	11	M4, M8
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	0,70348	9	M4
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	0,75085	7	M4
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,63652	12	M4

Tabella 4.16 Punteggio di efficienza CCR, rank e reference set riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

I punteggi rilevati con il metodo CCR tengono conto anche della dimensione di scala, contrariamente al modello BCC che considera l'efficienza tecnica pura.

Per questo motivo considerando che l'efficienza nel modello CCR è data da:  $E_{CCR} = E_{BCC} \times S$ , possiamo trarre la conclusione che l'inefficienza di una DMU che ha un'efficienza  $E_{CCR} < 1$  può dipendere sia da una inefficienza tecnica pura, se  $E_{BCC} < 1$ , o ad un'inefficienza di scala, quando  $S < 1$  e quindi significa che l'unità sta operando con una scala non ottimale.

Perciò la maggior parte dei musei inefficienti con il modello CCR soffre di un'efficienza di scala. Musei come il Louvre, il British museum e il Deutsches Museum von Meisterwerken sono efficienti localmente ( $E_{BCC}=1$ ), ma non globalmente,  $E_{CCR}<1$ , a causa delle dimensioni di scala non ottimali. Nella tabella 4.17 vengono riportate le variazioni percentuali degli input ed output per il modello CCR.

MUSEO	TOTAL COSTS	TOTAL INCOME	TOTAL VISITORS	PERSONNEL COSTS
M1	-65,78%	-82,85%	0,00%	29,27%
M2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M3	-49,90%	-55,39%	0,00%	104,57%
M4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
M5	-22,24%	-56,31%	0,00%	31,61%
M6	-37,60%	-68,55%	0,00%	74,56%
M7	-28,08%	-60,18%	0,00%	58,67%
M8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

M9	-31,89%	-65,00%	0,00%	234,06%
M10	-4,22%	-48,10%	0,00%	277,74%
M11	-22,27%	-66,43%	0,00%	00,00%
M12	-83,79%	-81,98%	0,00%	0,00%
M13	-32,97%	-90,08%	0,00%	0,00%
M14	-29,65%	-63,19%	0,00%	76,80%
M15	-24,91%	-59,66%	0,00%	92,27%
M16	-36,35%	-49,10%	0,00%	339,83%

Tabella 4.17 Variazioni percentuali degli input e output secondo il modello CCR riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

Confrontando i risultati dell'applicazione dei metodi FDH, BCC e CCR e i punteggi di efficienza ottenuti (tabella 4.18) è possibile constatare come solo tre musei su sedici siano efficienti in base a tutti e tre i modelli ovvero il Musée d'Orsay, la National Gallery e il Museo Historico Nacional del Chile. Quattro musei sono inefficienti secondo tutti e tre i modelli analizzati ovvero il Museo del Prado, il Canadian Museum of History, il National Museum of Scotland e la National Gallery of Australia.

Musei come il Louvre, il British e il Deutsches Museum von Meisterwerken sono inefficienti secondo il modello CCR ma efficienti secondo i modelli FDH e BCC. Questo significa che i musei in questione sono globalmente inefficienti, ma la loro inefficienza è dovuta unicamente alla scala mentre presentano una efficienza tecnica pura.

Infine i dieci musei che ottengono punteggi di inefficienza simili tra i modelli e che sono sia CRR-inefficienti che BCC-inefficienti, significa che la loro inefficienza globale è da imputare alla gestione o a fattori esogeni non alle dimensioni.

Analizzando i risultati del modello FDH, la maggioranza dei musei risulta efficiente, questo significa che nei rapporti di dominanza testati solo per le DMU osservate (e non per le loro combinazioni lineari), pochi musei risultano essere dominati.

Con la metodologia FDH, un'osservazione inefficiente è necessariamente dominata da almeno un'altra osservazione realmente esistente, mentre con la metodologia DEA la frontiera è principalmente costituita da osservazioni virtuali costruite come combinazioni lineari di alcune unità efficienti.

La minore selettività del modello FDH in rapporto alla DEA e quindi il suo minor potere discriminatorio sono evidenti in questo esempio e solo quattro musei risultano inefficienti, come illustrato nella tabella 4.18:

DMU	Museo	Punteggio di efficienza nel modello FDH	Punteggio di efficienza nel modello BCC (I)	Punteggio di efficienza nel modello CCR (I)
M1	<i>Louvre</i>	1	1	0,34218
M2	<i>Musée d'Orsay</i>	1	1	1
M3	<i>British Museum</i>	1	1	0,50097
M4	<i>National Gallery</i>	1	1	1
M5	<i>Museo Nacional Reina Sofia</i>	1	0,77883	0,77758
M6	<i>Museo del Prado</i>	0,83536	0,62516	0,62397
M7	<i>National Museum Australia</i>	1	0,72115	0,71917
M8	<i>Museo Historico Nacional Chile</i>	1	1	1
M9	<i>Canada Science and Technology Museum</i>	1	0,68661	0,68110
M10	<i>Deutsches Museum von Meisterwerken</i>	1	1	0,95783
M11	<i>Swedish Museum of National History</i>	1	0,79506	0,77731
M12	<i>Canadian Museum of History</i>	0,96682	0,18774	0,18019
M13	<i>Rijksmuseum</i>	1	0,77152	0,67029
M14	<i>National Museum of Ireland</i>	1	0,71110	0,70348
M15	<i>National Museum of Scotland</i>	0,84353	0,75137	0,75085
M16	<i>National Gallery of Australia</i>	0,78556	0,63735	0,63652

Tabella 4.18 confronto tra i punteggi di efficienza secondo i modelli FDH, BCC e CCR riferiti all'analisi con un numero ridotto di input e output.

## CONCLUSIONI

Questo lavoro di tesi si pone l'obiettivo di valutare la performance di 16 musei nazionali internazionali tramite l'applicazione di metodologie non parametriche per la valutazione dell'efficienza di organizzazioni.

Le metodologie scelte per svolgere tale analisi sono state la DEA (Data Envelopment Analysis) e l'FDH (Full Disposal Hull).

La scelta dei musei è avvenuta considerando diversi fattori, in primis la reperibilità dei dati, in quanto l'iter di ricerca dati è stato molto difficoltoso, a causa dell'impossibilità e reticenza da parte degli organi istituzionali nel fornire i dati. Per queste ragioni il numero delle variabili input e output richieste nel questionario sono state ridotte e la ricerca dati si è basata sui rapporti annuali presenti nel sito dei musei che lo pubblicavano. Infine l'indagine ha portato all'individuazione di 16 musei per i quali disponevo di un numero sufficiente ed eguale di variabili input ed output per poter attuare l'analisi empirica. Di questi ultimi ho potuto reperire i dati necessari per completare il quadro di input ed output prefissati mediante gli annual report pubblicati nei loro siti internet.

La scelta poi di prediligere il modello input-oriented a quello output-oriented è dipesa dalla peculiarità del settore culturale e nello specifico dei musei, che non potendo contare su delle risorse fisse ed ingenti dovrebbero cercare di sfruttarle e gestirle al meglio al fine di evitare sprechi attivando sinergie per ottenere dei finanziamenti da privati, no-profit o collaborazioni con altri musei. Per l'analisi empirica si sono utilizzate la metodologia DEA, con i suoi due modelli CCR e BCC, per verificare se i musei lavorino con rendimenti di scala costanti o variabili e la metodologia FDH.

A seguito dei risultati ottenuti dal confronto fra i modelli FDH, CCR e BCC si è visto che i musei che risultano efficienti in tutti e tre i modelli sono solo tre: il Musée d'Orsay, la National Gallery e il Museo Historico Nacional del Chile. Inoltre questi musei stanno lavorando utilizzando la dimensione di scala maggiormente produttiva. Due musei, il museo del Louvre e il National Museum of Australia, risultano invece efficienti secondo il modello BCC e

inefficienti secondo il modello CCR e questo significa che la dimensione di scala non è ottimale. Infatti il modello BCC rileva che il museo del Louvre è caratterizzato da rendimenti di scala decrescenti mentre la National Museum of Australia da rendimenti di scala crescenti. L'inefficienza presente in entrambi i modelli dei quattro musei, la National Gallery of Australia, il Canada Science and Technology Museum, il Museo del Prado e il Canadian Museum of History, può dipendere da diversi fattori come l'inefficienza operativa delle unità stesse o le condizioni svantaggiose in cui operano.

Il caso del National Museum of Ireland che nella prima analisi risultava inefficiente in entrambi i modelli e nella seconda analisi efficiente secondo il modello BCC è un esempio di come bisogna analizzare attentamente i risultati di efficienza forniti da questi modelli, che come ricordato nel secondo capitolo dipendono dal campione di analisi considerato e dalle variabili input ed output impiegate. Infatti se è essenziale che i musei si avvalgano di metodologie atte a misurare la performance è anche importante utilizzare analisi fatte da esperti del settore, che affianchino le analisi fatte tramite la metodologia DEA.

Per quanto riguarda l'applicazione del modello FDH, si è dovuto diminuire il numero delle variabili di input e output, per poter ottenere risultati significativi. Si sono quindi applicati nuovamente i modelli BCC e CCR considerando solo le variabili di input e output impiegate nel modello FDH. I risultati ottenuti confermano il basso potere discriminatorio del modello FDH che considera inefficienti solo quattro unità su 16 al contrario degli altri due modelli. Tre musei ovvero il Musée d'Orsay, la National Gallery e il Museo Historico Nacional del Chile ottengono un punteggio di efficienza pari a 1 in tutte le tre analisi e quindi sotto ogni aspetto stanno operando in modo efficiente.

Anche in base agli studi condotti nel settore museale e descritti nel primo capitolo, si può quindi affermare quanto sia necessario e di primaria importanza condurre analisi per la misurazione della performance nel settore culturale al fine di aiutare le organizzazioni stesse ad ottimizzare l'uso delle risorse e incoraggiare il sostentamento da parte di soggetti

pubblici o privati che vogliono devolvere delle risorse per sostenere le attività di quelle organizzazioni culturali che al meglio usano le risorse per fornire diversi servizi.

## BIBLIOGRAFIA

Ames P.J. (1994), *Measuring Museum's Merits*, in Moore K, *Museum Management*, Routledge, London.

Aronsson P., Elgenius G. (2011), *Building National Museums in Europe 1750–2010*. Conference proceedings from EuNaMus, European National Museums: Identity Politics, the Uses of the Past and the European Citizen, Bologna 28-30 April 2011, Linköping 2011, pp 5-20.

Aronsson P., Hillström M. (2007), *NaMu, Making National Museums Program, Setting the Frames*, 26–28 February 2007, Norrköping, Sweden, Linköping Electronic Conference Proceedings, No. 22, pp.5-12, 17-28.

Aronsson P., Elgenius G. (2015) *National museums and nation-building in Europe 1750-2010: Mobilization and legitimacy, continuity and change*, Routledge, London.

Bagdadli S. (1997), *Il museo come azienda*. Management e organizzazione al servizio della cultura, Etas.

Basso A., Funari S. (2003), *Measuring the performance of Museum: classical and FDH DEA models*, in Canestrelli E., *Rendiconti per gli Studi Economici Quantitativi*, pp. 1-14.

Basso A., Funari S. (2004), *A Quantitative Approach to Evaluate the Relative Efficiency of Museum*, *Journal of Cultural Economics* 28, pp. 195-216.

Blanco-Gonzalez A., Román C., F. Díez-Martín (2012) *Efficiency of the exhibitors at art trade show*. *International Journal of Arts and Commerce*, Vol.1, No. 6, pp.47-54.

Brosio G. (1994) *The arts industry: problems of measurement*, in Peacock A., Rizzo I. (eds), *Cultural Economics and Cultural Policies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Camarero C. et al. (2011), *How cultural organizations' size and funding*

*influence innovation and performance: the care of museum*, Springer Science Business Media, LLC, 2011.

Cooper W., Seiford L., Tone K. (2000), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers Norwell, Massachusetts, USA.

Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978), *Measuring the efficiency of decision making units*, European Journal of Operational Research, Vol. 2, No. 6, pp. 429-443.

Del Barrio M. J., Herrero L. C. (2014), *Evaluating the efficiency of museum using multiple outputs: evidence from a regional system in Spain*, International Journal of Cultural Policy Vol. 20, No. 2, pp. 221–238.

Del Barrio M. J., Herrero L. C., Sanz J. A. (2009), *Measuring the efficiency of heritage institutions: a case study or a regional system of museum in Spain*, Journal of Cultural Heritage Vol.10, pp. 258-268.

Deprins D., Simar L., Tulkens H. (1984), *Measuring Labor-Efficiency in Post Offices*, in Marchand M., Pestieau P., H. Tulkens (eds), *The Performance of Public Enterprises*, Amsterdam, North-Holland.

Fabrizi D., Fazioli R., Filippini M. (1996) *L'intervento pubblico e l'efficienza possibile: strumenti di analisi e politiche economiche per una burocrazia più efficiente*, Il Mulino, Bologna.

Farrell M. J. (1957), *The Measurement of Productive Efficiency*, Journal of the Royal Statistical Society. Vol.120, No. 3, pp. 253-290.

Ferrarese P. (2015) (a cura di), *Profili di management delle istituzioni museali*, Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia.

Evans G. (2000), *Measure for Measure: Evaluating Performance and the Arts Organization*, paper presented at the FOKUS-ACEI Joint Symposium, Vienna, 27–9 January, pp.243-266.

Gilhespy I. (1999), *Measuring the Performance of Cultural Organizations: A*

*Model*, International Journal of Arts Management, Vol. 2, No.1, pp.38-52.

Gilhespy I. (2001), *The Evaluation of Social Objectives in Cultural Organizations*, International Journal of Arts Management, Vol. 4, No.1, pp.48-57.

Jackson P. (1988), *The Management of performance in the public sector*, in Public money and management, Vol. 8, No. 4, pp. 11-16.

Jackson P. (1988), *A Museum Cost Function*, Journal of Cultural Economics, Vol. 12, No.1, pp. 41-50.

Jackson P.M. (1994), *Performance indicators: promises and pitfalls*, in K. Moore (ed.) Museum Management, London, Routledge.

Mairesse F. (1997), *Les limites de l'analyse d'efficacité dans le secteur des musées*, in International Association for the Management of Arts and Culture, 4th Biennial Conference, Proceedings. San Francisco, Golden Gate University.

Mairesse F. (1998), *Le Vouloir et le Valoir – Pour une Evaluation Globale du Projet Muséal*. PhD Dissertation, Université Libre de Bruxelles.

Mairesse F., Vanden Eeckaut P. (2002), *Museum Assessment and FDH technology: towards a global approach*, Journal of cultural Economics, Vol. 26, No. 4, pp. 261–286.

Matacena A. (2007), *Mission, accountability e accreditamento nei musei: un percorso interpretative*, in Sibilio Parri B. (a cura di), Responsabilità e performance nei musei, Franco Angeli ed., Milano.

Norman M., Stoker B. (1991), *Data Envelopment Analysis. The assessment of performance*, New York, USA, Wiley.

Paulus O. (1996) *Museum Efficiency*. Paper presented in the Fourth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, CORE, Université Catholique de Louvain.

Pignataro G., Zanola R. (2001), *Analisi dell'efficienza dei musei*, in (a cura

di) Valentino P.A., Mossetto G., Museo contro museo. Le strategie, gli strumenti, i risultati, Giunti.

Pignataro G. (2002), *Measuring the Efficiency of Museums: A Case Study in Sicily*, in Rizzo I., Towse R., *The Economics of Heritage. A Study in the Political Economy of Culture in Sicily*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Ltd.

Pignataro G. (2011), *Performance Indicators*, in *A handbook of cultural economics*, pp. 366-372.

Schuster J.M. (1996), *The performance of performance indicators in the arts*, in *Nonprofit Management & Leadership*, Spring, Vol. 7, No. 3, pp. 253-269.

Taalas M. (1998), *Efficiency of Finnish Museums – Free Disposal Hull Method to Measure Cost Efficiency*. Paper read at the Conference on Cultural Economics, Barcelona.

Taheri H., Ansari S. (2013), *Measuring the relative efficiency of cultural-historical museum in Tehran: DEA approach*, *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 14, No. 5, pp. 431-438.

Trandafir R.A, Truică L.D., Spătariu E.C. (2012), *The Performance Analysis*, *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, Vol.12, No.1, pp.697-700.

Turbide J., Laurin C. (2009), *Performance Measurement in the Arts Sector: The Case of the Performing Arts*, *Measurement of Cultural Organization Performance*, *International Journal of Arts Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 56-70.

## SITOGRAFIA

Journal of cultural Economics

<http://www.springer.com/economics/journal/10824>

International Council of Museums

<http://icom.museum>

Journal of Cultural Heritage

<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-cultural-heritage>