

**ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

---

**FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI**

**Corso di Laurea Magistrale in  
SCIENZE PER L'AMBIENTE**

**MISURA COMPARATIVA DELLE PERFORMANCE NAZIONALI E  
REGIONALI DI SOSTENIBILITA' VERSO LA STRATEGIA EUROPA 2020**

**Tesi di laurea in  
GESTIONE DELL'AMBIENTE**

**Relatore  
Prof. Andrea Contin**

**Presentata da  
Luca Gallino**

**Correlatori  
Dott. Lorenzo Benini  
Dott. Diego Marazza**

**III sessione  
Anno Accademico 2010/2011**

# Indice generale

<b>1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
1.1 Nascita ed evoluzione dello sviluppo sostenibile.....	4
1.1.1 Che cos'è lo sviluppo sostenibile?.....	4
1.1.2 Il percorso dello sviluppo sostenibile a livello internazionale.....	7
1.1.2.1 Conferenza di Stoccolma sull'Ambiente Umano - 1972.....	7
1.1.2.2 Commissione Brundtland - 1987.....	8
1.1.2.3 Earth Summit di Rio de Janeiro - 1992.....	9
1.1.2.4 Protocollo di Kyoto - 1997.....	11
1.1.2.5 Millennium Development Goals - 2000.....	11
1.1.2.6 World Summit on Sustainable Development - 2002.....	13
1.1.2.7 Il concetto di sviluppo sostenibile dal 2002 al 2012: oltre al PIL. 14	
1.2 La moderna risposta europea.....	15
1.2.1 Consigli europei di Lisbona (2000) e Göteborg (2001).....	16
1.2.2 La strategia europea sullo sviluppo sostenibile.....	18
1.2.3 La strategia Europa 2020.....	24
1.2.3.1 Strumenti della Strategia.....	24
1.2.4 Il ruolo delle Regioni.....	27
1.3 Misurare la sostenibilità.....	29
1.3.1 "Beyond GDP"– Oltre al PIL.....	30
1.3.2 Proposte alternative al GDP.....	32
1.3.3 Misure multidimensionali: indicatori compositi.....	33
1.3.4 Environmental Sustainability Index (ESI).....	36
1.3.5 Environmental Performance Index (EPI).....	38
1.3.6 Indice di sostenibilità FEEM SI .....	45
<b>2 OBIETTIVI.....</b>	<b>49</b>
<b>3 MATERIALI E METODI.....</b>	<b>50</b>
3.1 Approccio metodologico .....	50
3.1.1 Fasi operative.....	51
3.2 Adozione del framework di riferimento.....	53
3.3 Definizione del dataset.....	56
3.3.1 Analisi della disponibilità del dataset a livello nazionale.....	57
3.3.1.1 Copertura temporale e spaziale dei dati.....	57
3.3.1.2 Qualità del dato - comparabilità dell'informazione.....	57
3.3.1.3 Analisi dei Target nazionali.....	58
3.3.2 Analisi di fattibilità della misure delle performance Europa 2020 a livello regionale.....	59
3.4 Strumenti di misura delle performance .....	61
3.4.1 Indicatori compositi.....	61
3.4.2 Metodologia di analisi.....	62
3.4.2.1 Normalizzazione.....	62
3.4.2.2 Aggregazione.....	65
3.4.2.2.1 Calcolo della matrice di correlazione.....	70

3.4.2.3 Rappresentazione delle performance - “metodo del minimo della serie”	70
3.4.3 Procedura operativa per il calcolo delle distanze	71
3.4.3.1 Calcolo delle distanze Euclidea e Mahalanobis	72
3.4.3.2 Target di riferimento fisso e variabile	72
3.4.3.3 Deviazione standard	73
3.5 Analisi di relazione tra distanze e PIL	74
3.6 Sviluppo del modello concettuale	76
3.6.1 Fasi operative	76
3.6.2 Tecniche di analisi multivariata	77
3.6.2.1 Diagramma di dispersione	79
3.6.2.2 Analisi di regressione lineare	79
<b>4 RISULTATI</b>	<b>81</b>
4.1 Analisi preliminare dei dati nazionali e regionali della strategia Europa 2020	81
4.1.1 Analisi preliminare dei dati delle Regioni	81
4.1.2 Analisi preliminare dei dati degli Stati Membri	83
4.1.3 Caratteristiche del dataset	85
4.2 Misure di distanza dal target degli Stati Membri	86
4.2.1 Modalità di lettura dei grafici	86
4.2.2 Distanza euclidea dal target	87
4.2.3 Contributo dei singoli indicatori al raggiungimento della strategia Europa 2020	96
4.2.4 Analisi di correlazione e curve di distribuzione	101
4.2.5 Distanze di Mahalanobis calcolate per il dataset Europa a 15	103
4.2.6 Distanze di Mahalanobis calcolate per il dataset a 4 nazioni	105
4.2.7 Contributo dei singoli indicatori al raggiungimento della strategia Europa 2020	111
4.2.8 Distanza euclidea e di Mahalanobis vs. Gross Domestic Product	114
4.3 Ricerca di un modello causale per gli indicatori	119
4.3.1 Ipotesi di ricerca	120
4.3.2 Osservazione qualitativa del grado di correlazione attraverso scatter plot	121
4.3.3 Identificazione d'indicatori ausiliari non compresi nel dataset Europa 2020	125
4.3.4 Realizzazione di un modello relazionale	126
4.3.5 Analisi della correlazione e conferma del modello di relazioni	127
4.3.6 Analisi di regressione lineare	135
<b>5 DISCUSSIONE</b>	<b>152</b>
5.1 Metodo	152
5.1.1 Ragioni del metodo adottato	152
5.1.1.1 Confronto con altre metodologie	153
5.1.2 Vantaggi del metodo	155
5.1.3 Limiti del metodo	155
5.2 Discussioni dei risultati	156
5.2.1 Distanze utilizzate	157
5.2.1.1 Target fisso vs target variabile	157
5.2.1.2 Deviazione standard N vs Deviazione standard 4N	159
5.2.1.3 Distanza di Mahalanobis vs Gross Domestic Product	162
5.2.2 Modello di regressione	166
5.2.2.1 Utilità del modello causale	166

<b>6 CONCLUSIONI.....</b>	<b>169</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>170</b>
<b>8 APPENDICE I.....</b>	<b>174</b>

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 *Nascita ed evoluzione dello sviluppo sostenibile*

### 1.1.1 **Che cos'è lo sviluppo sostenibile?**

Come spesso accade, laddove venga introdotto un nuovo concetto nel dibattito accademico, in breve si osserva una forte proliferazione di nozioni alternative, definizioni concorrenti o concezioni contrapposte; così anche lo Sviluppo Sostenibile ha mantenuto fede a questa consuetudine provocando una pluralità di interpretazioni e accesi dibattiti interdisciplinari ancora irrisolti. In questo paragrafo, senza pretese di esaustività enciclopedica si presenta un breve iter concettuale ed una breve tassonomia di approcci correnti allo Sviluppo Sostenibile.

Si deve, senza ombra di dubbio, sottolineare il ruolo che ha avuto l'economista Herman Daly nella riflessione riguardo questa tematica; pioniere e poi grande sostenitore di quella che diverrà l'economia ecologica, Daly indaga, revisiona ed evidenzia i limiti della crescita economica.

Un primo suo studio affronta la divergenza che sovente si ha tra il concetto di “crescita” e quello di “sviluppo”; nel suo libro *“Oltre la crescita: l'economia dello sviluppo sostenibile”* (Daly H.E., 1996) afferma che:

*“Crescere significa aumentare naturalmente di taglia e implica, quindi, una dimensione quantitativa, mentre sviluppare significa espandere o aumentare le proprie potenzialità, giungere cioè ad uno stato migliore. Nel concetto di sviluppo, quindi, è insita una dimensione qualitativa, che si concretizza nella realizzazione ed espansione delle peculiarità e delle potenzialità. In breve, la crescita in termini economici è un aumento della taglia fisica del sistema economico, mentre lo sviluppo si può identificare con un cambiamento qualitativo di un sistema economico che fisicamente non è implicito che*

*cresca, ma che è necessario che risulti in equilibrio con l'ambiente.*”(Daly H.E., 1996)

E' di facile intuizione capire come Daly consideri indipendenti i due processi: un'economia può crescere senza svilupparsi o anche svilupparsi senza crescere. Fissa inoltre tre capisaldi che la crescita deve rispettare per definirsi sviluppo (Herman Daly, 1996):

- le risorse rinnovabili come l'acqua, le foreste, gli altri organismi viventi, non devono essere usate ad un ritmo superiore alla loro possibilità di rigenerarsi;
- le risorse non rinnovabili come il petrolio, i minerali, la fertilità del suolo, non devono essere sfruttate ad un ritmo superiore a quello necessario per essere sostituite con fonti rinnovabili;
- l'inquinamento e i rifiuti non devono essere immessi nel sistema ad una velocità superiore a quella necessaria all'ecosistema per riciclarli o renderli innocui.

Oltre a ciò, un'altra caratteristica distintiva che riguarda lo sviluppo sostenibile è la problematica legata alla scala spaziale di riferimento; la crescita economica locale, può risultare in una “crescita antieconomica globale”: per esempio un aumento della produzione di auto può portare ad un più alto reddito per chi lavora nella fabbrica di automobili, ma ciò potrebbe causare un aumento sia dell'inquinamento dell'aria e sia dei gas serra, determinando così un aumento del riscaldamento globale. Secondo la Worldbank infatti:

*“ Affinché lo sviluppo sia sostenibile, deve essere globale  
deve bilanciare con successo gli obiettivi economici con quelli sociali ed ambientali”.*  
(Worldbank, 2004)

Una visione olistica ed interdisciplinare del concetto di sviluppo sostenibile, era già presente nella prima definizione di sviluppo sostenibile risalente al 1987, anno in cui la Commissione Mondiale per l'Ambiente e Sviluppo (UNCED) pubblicò il rapporto “*Our common future*”, meglio conosciuto come Rapporto Brundtland. Dove per la prima volta il concetto di sostenibilità adotta anche la dimensione temporale, affermando:

*“L’umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far che esso soddisfi i bisogni dell’attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere ai loro.”*(World Commission on Environment and Development, 1987)

Dal Rapporto Brundtland, si sono in seguito sviluppati tre principali approcci allo sviluppo sostenibile, come riportato all’interno dell’UN-Environmental Programme (2003):

- *tre pilastri*: concepisce lo sviluppo sostenibile come azione sinergica dello sviluppo economico, sociale ed ambientale;
- *salute dell’ecosistema*: considera il sistema economico e sociale dei sottosistemi del ambiente globale. La priorità fondamentale da mantenere è la capacità degli ecosistemi di rispondere alle perturbazioni esterne e ai cambiamenti (resilienza). Questo approccio si focalizza su:
  - Le “pressioni” esercitate sugli ecosistemi dalle azioni umane (estrazione di materiali ed energia, emissioni inquinanti, sottrazione di suolo, etc.). Questi fattori sono spesso la causa di un indebolimento della salute dell’ecosistema.
  - Le “risposte” degli ecosistemi a queste pressioni. Attraverso misure che descrivono lo stato dell’ecosistema e misure che mostrano le capacità dell’ecosistema di rispondere alle pressioni.
- *delle risorse o dei capitali*: definisce lo sviluppo sostenibile come uno sviluppo che garantisca la non diminuzione della ricchezza pro-capite nazionale, attraverso l’ampliamento del capitale economico integrando o sostituendo misure (o indicatori) di altri capitali: umano, sociale, scientifico, ambientale, culturale.

I tre approcci sopraccitati possono essere anche visti in chiave di sostenibilità debole e forte, dove per sostenibilità debole s’intende la possibilità di interscambio tra i diversi capitali (economico, naturale, sociale, umano), mentre per sostenibilità “forte”, si intende un approccio atto alla conservazione puntuale di ogni forma di capitale nel tempo e nello spazio.

Nonostante la notevole visibilità che il concetto di sviluppo sostenibile ha detenuto in

passato e detiene tutt'ora, il suo significato continua a non essere ben compreso da molti e troppo spesso identificato sommariamente con il tema della protezione ambientale.

## **1.1.2 Il percorso dello sviluppo sostenibile a livello internazionale**

### **1.1.2.1 Conferenza di Stoccolma sull'Ambiente Umano - 1972**

La nascita del binomio sviluppo e ambiente a scala globale ha origine nella Conferenza di Stoccolma sull'Ambiente Umano del 1972, a cui parteciparono 113 nazioni di cui 108 membri dell'ONU, diverse organizzazioni internazionali e organizzazioni non governative in qualità di osservatori. Dalla conferenza, in risposta alla crescente preoccupazione dell'opinione pubblica per il deteriorarsi della condizione ambientale e della vita, scaturì l'adozione di tre documenti non vincolanti: la Dichiarazione sull'ambiente umano (Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment) che fissava 26 principi e linee-guida politiche a cui gli Stati si impegnavano ad attenersi in materia ambientale tanto a livello nazionale quanto internazionale; un Piano d'azione per l'ambiente umano (Action Plan for Human Environment) contenente 109 raccomandazioni operative per definire più dettagliatamente gli obiettivi della Dichiarazione ed una Risoluzione contenente questioni istituzionali e finanziarie.

Nel preambolo della Dichiarazione (Declaration of the United Nations Conference on Human Environment, UNCHE, 1972) si fa esplicitamente riferimento al fatto che *“attraverso il rapido sviluppo della scienza e della tecnologia l'uomo ha acquisito la capacità di trasformare il suo ambiente in innumerevoli modi e in misura senza precedenti. I due elementi del suo ambiente, l'elemento naturale e quello da lui stesso creato, sono essenziali al suo benessere e al pieno godimento dei suoi fondamentali diritti, ivi compreso il diritto alla vita”*.

Inoltre viene sottolineata l'importanza che ha la gestione “puntuale” dello sviluppo tecnologico e la sua estensione a livello globale *“L'uomo deve costantemente fare il punto della sua esperienza e continuare a scoprire, inventare, creare e progredire[...]può apportare a tutti i popoli i benefici dello sviluppo e la possibilità di migliorare la qualità della vita. Applicato erroneamente o avventatamente, lo stesso potere può provocare un danno incalcolabile agli esseri umani e all'ambiente”*, si riconosce che *“Nei paesi in via di sviluppo la maggior parte dei problemi ambientali sono causati dal sottosviluppo[...]i*



*paesi in via di sviluppo devono orientare i loro sforzi verso lo sviluppo, tenendo conto delle loro priorità e della necessità di salvaguardare e migliorare l'ambiente. Allo stesso scopo, i paesi industrializzati devono compiere sforzi per ridurre il divario che li separa dai paesi in via di sviluppo.”*

Un altro importante assunto che viene colto riguarda il riconoscimento dell'irreversibilità di certi processi ambientali, *“Siamo arrivati ad un punto della storia in cui dobbiamo regolare le nostre azioni verso il mondo intero, tenendo conto innanzitutto delle loro ripercussioni sull'ambiente. Per ignoranza o per negligenza possiamo causare danni considerevoli e irreparabili all'ambiente terrestre da cui dipendono la nostra vita ed il nostro benessere. Viceversa, approfondendo le nostre conoscenze e agendo più saggiamente, possiamo assicurare a noi stessi, e alla nostra posterità, condizioni di vita migliori in un ambiente più adatto ai bisogni e alle aspirazioni dell'umanità”*.

In quest'ottica responsabile e ottimista sono stati enunciati 26 principi, che sono stati fino alla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 il punto di riferimento primario nella formazione delle politiche e delle norme a protezione dell'ambiente.

#### ***1.1.2.2 Commissione Brundtland - 1987***

La seconda fase dell'evoluzione del concetto di sviluppo sostenibile, vede come protagonista nel 1987 una commissione indipendente presieduta dall'allora primo ministro norvegese Gro Harlem Brundtland, che su richiesta dell'Assemblea delle Nazioni Unite doveva esaminare e analizzare le cause principali della crisi che accomunava l'ambiente e lo sviluppo e doveva proporre linee guida per azioni di intervento concrete.

Il rapporto, chiamato *“Our Common Future”*, voleva sottolineare come il mondo si trovi davanti ad una "sfida globale" a cui può rispondere solo mediante l'assunzione di un nuovo modello di sviluppo definito "sostenibile". Per sviluppo sostenibile si intende *“lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri”*. Proprio questa importanza della dimensione temporale veniva evidenziata: *“Lo sviluppo sostenibile, lungi dall'essere una definitiva condizione di armonia, è piuttosto processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali”*.

Sebbene da un lato *“lo sviluppo sostenibile impone di soddisfare i bisogni fondamentali di tutti e di estendere a tutti la possibilità di attuare le proprie aspirazioni a una vita migliore”* dall'altro nella proposta persiste una ottimistica fiducia nella tecnologia che porterà ad una nuova era di *“crescita economica”* : *“Il concetto di sviluppo sostenibile comporta limiti, ma non assoluti, bensì imposti dall'attuale stato della tecnologia e dell'organizzazione sociale alle risorse economiche e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. La tecnica e la organizzazione sociale possono però essere gestite e migliorate allo scopo di inaugurare una nuova era di crescita economica”*.

Un ulteriore aspetto che emerge dal rapporto è la volontà della partecipazione di tutti: *“ il soddisfacimento di bisogni essenziali esige non solo una nuova era di crescita economica per nazioni in cui la maggioranza degli abitanti siano poveri ma anche la garanzia che tali poveri abbiano la loro giusta parte delle risorse necessarie a sostenere tale crescita. Una siffatta equità dovrebbe essere coadiuvata sia da sistemi politici che assicurino l'effettiva partecipazione dei cittadini nel processo decisionale, sia da una maggior democrazia a livello delle scelte internazionali”*.

### ***1.1.2.3 Earth Summit di Rio de Janeiro - 1992***

Nel 1992 si tenne la Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, conosciuta anche come Earth Summit di Rio de Janeiro. Qui si riunirono 178 capi di Stato, delegati e rappresentanti delle istituzioni delle Nazioni Unite e delle organizzazioni internazionali per discutere e fare il punto dell'attuale situazione tra *“protezione ambientale e sviluppo”*.

La Dichiarazione enunciava 27 principi cui doveva attenersi la futura strategia di sviluppo sostenibile. Tra questi si vuole citare:

- il principio secondo il quale ogni generazione ha il dovere di lasciare alle generazioni future una natura intatta;
- il principio di precauzione;
- il principio delle responsabilità comuni ma differenziate tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo;
- il principio di *“chi inquina paga”*;

Un importante strumento che nacque in questa conferenza è l'Agenda 21 che mostra gli intenti e gli obiettivi programmatici per il XXI secolo. Suddiviso in 40 capitoli e 4 sezioni, il documento, raccoglie le politiche settoriali da mettere in atto per ottenere uno "Sviluppo Sostenibile", affrontando tutti i campi nei quali è necessario assicurare l'integrazione tra “ambiente e sviluppo”, ovvero proposte inerenti a:

- lotta alla povertà;
- cambiamento dei modelli di produzione e di consumo;
- dinamiche demografiche;
- conservazione e gestione delle risorse naturali;
- protezione dell'atmosfera, degli oceani e della biodiversità;
- prevenzione della deforestazione;
- promozione di un'agricoltura sostenibile.

L'Agenda 21 affronta sia le tematiche specifiche (foreste, suoli, oceani, clima, atmosfera, energia, deserti, aree montane), sia quelle generali (demografia, povertà, fame, risorse idriche, modelli di consumo, urbanizzazione) sia quelle intersettoriali (risorse finanziarie, cooperazione, trasferimenti di tecnologie, sensibilizzazione ed educazione ambientale, informazione e formazione).

Un'altra novità apportata dall'Agenda 21 è il campo d'azione che ha una scala globale, dove il decisore politico cerca di risolvere i “grandi” problemi e una scala locale, dove l'amministrazione lavora insieme al cittadino per lo sviluppo sostenibile della propria realtà.

Il Summit di Rio produsse anche altri importanti documenti. Oltre alla formulazione dei 27 principi di Rio, è doveroso ricordare la firma delle Convenzioni Globali sul Clima (UNFCCC), sulla Biodiversità (UNCBD) e sulla Desertificazione (UNCCD) e l'istituzione nel dicembre 1992 della Commissione sullo Sviluppo Sostenibile (UNCSD). Venne anche riproposta una Convenzione Globale sulle Foreste, ampiamente incoraggiata dai Paesi dell'allora G7 ma ostacolata dagli stessi Paesi detentori di queste risorse. In proposito si giunse dunque solo a una dichiarazione di principio sulla gestione e sulla conservazione delle foreste.

#### *1.1.2.4 Protocollo di Kyoto - 1997*

Nel 1997, nell'ambito della terza conferenza delle parti della Convenzione sui Cambiamenti Climatici, venne siglato il Protocollo di Kyoto, divenuto poi operativo nel febbraio 2005 con l'adesione della Russia. Il Protocollo individua sei gas serra, responsabili dell'alterazione del clima, la cui emissione nell'atmosfera deve essere ridotta. Per permettere questo l'atto individua un obiettivo di riduzione delle emissioni di tali gas di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990, nel periodo di adempimento che va dal 2008 al 2012.

Sempre nel 1997, a cinque anni di distanza dal Earth Summit, le Nazioni Unite convocarono un'assemblea speciale (UNGASS) per verificare lo stato di attuazione dell'Agenda 21. Nonostante l'atteggiamento fiducioso e le dimostrazioni di volontà ad adoperarsi per il raggiungimento dello Sviluppo Sostenibile, dall'assemblea emersero difficoltà e ostacoli incontrati nel passaggio dalle dichiarazioni d'intenti all'azione, specialmente in materia di povertà, equità ed ambiente. Per la prima volta il dito venne puntato esplicitamente contro gli Stati Uniti che disattesero apertamente gli impegni presi a Rio in termini di aiuti allo sviluppo.

La UNGASS ha il merito di individuare alcuni obiettivi prioritari nell'ambito dell'ampio progetto designato dall'Agenda 21:

- sradicare la povertà;
- individuare nuovi modelli di produzione e consumo;
- proteggere gli oceani;
- ridurre le emissioni di gas climalteranti.

#### *1.1.2.5 Millennium Development Goals - 2000*

Il nuovo secolo si aprì con una dichiarazione di solidarietà internazionale, il Millennium development goals (UN, 2000), a cui hanno aderito tutti i 191 stati membri dell'ONU, che si sono accordati nel proporre un impegno multilaterale riguardo a:

1. Sradicare la povertà estrema e la fame
2. Raggiungere l'istruzione primaria universale
3. Promuovere la parità dei sessi e l'autonomia delle donne

4. Ridurre la mortalità infantile
5. Migliorare la salute materna
6. Combattere l'HIV/AIDS, la malaria ed altre malattie
7. Garantire la sostenibilità ambientale
8. Sviluppare un partenariato mondiale per lo sviluppo



Figura 1: *Obiettivi del nuovo millennio*

La World Bank è l'ente cui è stato affidato il monitoraggio e la pubblicazione dei dati relativi ai Millennium development goals. Nonostante gli obiettivi non coprano tutti gli aspetti riguardanti lo sviluppo sostenibile, è da considerare di grande importanza in quanto la più grande espressione di etica condivisa mai raggiunta.

#### **1.1.2.6 World Summit on Sustainable Development - 2002**

Una data fondamentale nella storia dello sviluppo sostenibile è stata segnata a Johannesburg con il World Summit on Sustainable Development (WSSD), tenutasi a distanza di dieci anni dalla Conferenza di Rio. Il clima in cui si è svolto non può essere paragonato all'ottimismo che invece risiedeva nel Summit precedente: gli impegni presi dalle nazioni erano stati largamente disattesi, le proposte di nuovi trattati o convenzioni, svolte durante il decennio, non avevano apportato nulla di nuovo se non l'attuazione di impegni già individuati e non realizzati.

Nonostante l'imperversare di questo sentimento di scetticismo e rassegnazione influenzato prevalentemente dalla caduta del multilateralismo, e aumentato dalla mancata partecipazione degli USA governati dall'allora presidente George W. Bush che riteneva l'avvenimento non rilevante per il Paese, il Summit di Johannesburg ha avuto un grande rilievo mondiale. Vi aderirono più 190 nazioni, enti locali, istituzioni scientifiche, associazioni non governative, sindacati e imprese. I risultati che ha prodotto la Conferenza sono tre documenti: la Dichiarazione di Johannesburg, che è il principale risultato ottenuto, il Piano di Attuazione dell'Agenda 21 e una Lista di iniziative specifiche.

A distanza di anni il cosiddetto "Piano di Attuazione", seppure lungo, complesso e particolarmente articolato, è risultato uno strumento di indirizzo politico e di azione molto importante per molti dei Paesi e delle Organizzazioni che si sono impegnate nello sviluppo sostenibile; all'interno del Piano vengono ripresi due principi espressi nella Dichiarazione di Rio, il principio di precauzione ed il principio delle responsabilità uguali ma differenziate dei Paesi industrializzati rispetto ai Paesi in via di sviluppo; il documento orienta ed estende le sue azioni su differenti aree: promozione dei diritti umani, lotta alla povertà, protezione della salute, approvvigionamento ed mantenimento dell'acqua potabile, protezione e mantenimento della biodiversità ecc.

Un'ulteriore novità apportata dal Summit è stata quella di dare maggiore enfasi alla creazione di partenariati piuttosto che alla definizione di nuovi accordi governativi. Questi partenariati sono visti come lo strumento principale per l'attuazione dei Millenium Development Goals.

#### **1.1.2.7 Il concetto di sviluppo sostenibile dal 2002 al 2012: oltre al PIL**

Nell'ultimo decennio, si è potuto osservare come la tematica sullo sviluppo sostenibile abbia avuto una connotazione più concreta e meno concettuale; le proposte che erano state fatte nelle precedenti conferenze sono state riproposte e rafforzate, ma niente di particolarmente nuovo è stato lanciato. Mentre si è visto sviluppare un concetto più concreto dello sviluppo sostenibile: la tematica si è riversata sulla possibile modalità di misura del fenomeno.

L'avvenimento che segna in un qualche modo questa evoluzione di tendenza è la costituzione, nel 2008 sotto richiesta del Presidente francese Nicola Sarkozy, della "Commissione Stiglitz" (Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, 2008), che prende il nome del suo presidente Joseph E. Stiglitz, e che ha

avuto tra i membri un altro premio Nobel, Amartya Sen, e un autorevole economista francese Jean Poul Fitoussi, assieme a 22 altri prestigiosi collaboratori tra cui anche l'italiano Enrico Giovannini (presidente dell'Istat).

La Commissione Stiglitz ha diffuso i risultati del suo lavoro con un Rapporto rilasciato a settembre del 2009. Nel rapporto viene esaminato il ruolo centrale che assume il PIL nel definire il benessere di una nazione e vengono ricordati i casi in cui la crescita del PIL non porti ad una crescita di benessere; vengono presentate dodici raccomandazioni che dovrebbero condurre, se non tanto alla definizione di un indicatore sintetico alternativo al PIL quanto alla messa a punto di statistiche in grado di cogliere il benessere sociale nelle sue molte dimensioni. Da allora si sono moltiplicate le iniziative nazionali e internazionali per andare “oltre al PIL”.

## **1.2 La moderna risposta europea**

L'Unione Europea nel panorama dello sviluppo sostenibile ha sempre promosso gli sforzi che affioravano a livello internazionale. Nello stesso anno della Conferenza di Rio, la Comunità europea definiva e adottava il V Programma di azione per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile. Da un approccio prevalentemente curativo si passa ad una visione preventiva, fondata sulla partecipazione, piuttosto che sul “command and control”.

Gli anni a seguire furono un susseguirsi di conferenze e trattati con l'intento di tradurre in pratica quanto definito nel documento prodotto dalla Conferenza di Rio: l'Agenda 21.

Nel 1993 il Trattato di Maastricht introdusse il principio di precauzione quale fondamento della politica sull'ambiente e conferì alla materia lo status di politica della Comunità.

L'anno seguente ad Aalborg, in Danimarca, si tenne la Prima Conferenza Europea sulle Città Sostenibili. In quest'occasione le autorità locali europee si impegnarono ad attuare l'Agenda 21 a livello locale, inclusa l'elaborazione di piani a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile e l'avvio di una campagna di sensibilizzazione.

Nel 1996 fu tenuta la Seconda Conferenza Europea sulle Città Sostenibili, ospitata a Lisbona. Se la prima era finalizzata a una fase conoscitiva dell'Agenda 21 Locale, la fase successiva si è concentrata sulla realizzazione dei principi sanciti nella prima Conferenza, impegnandosi nel processo di attuazione del piano di sostenibilità locale.

Nell'ottica di integrazione delle esigenze connesse alla tutela dell'ambiente nelle politiche dell'Unione, il Primo Ministro svedese riunì nel 1998 il Consiglio europeo di Cardiff. Vennero identificati nove temi sui quali si riteneva prioritaria una politica coordinata: su tre di essi - energia, trasporti e agricoltura - fu lo stesso Consiglio ad esprimersi, mentre sui sei restanti - industria, mercato interno, cooperazione allo sviluppo, pesca, affari economici e finanziari e commercio e politica estera – seguirono rapporti e comunicazioni nei mesi successivi.

I passaggi chiave che nel recente passato hanno definito la risposta europea alla sfida del raggiungimento dello sviluppo sostenibile, definendo quindi l'impalcatura generale dell'approccio europeo a questo tema, sono sviluppati all'interno di due consigli europei: il Consiglio di Lisbona (2000) ed il Consiglio di Göteborg (2001). Tramite la proposta di una strategia di Sviluppo sostenibile in Europa ([COM\(2001\) 264](#)) “*Sviluppo*



*sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile*”, elaborata come proposta preliminare al Consiglio europeo di Göteborg, l'Unione europea istituisce così una strategia a lungo termine volta a conciliare le politiche in materia di sviluppo sostenibile sul piano ambientale, economico e sociale, nell'ottica di migliorare il benessere e le condizioni di vita delle generazioni presenti e future. Successivamente, la Strategia Europea per lo Sviluppo Sostenibile venne rivista nel 2005 ([COM\(2005\) 658](#)) e servì come base per l'adozione della nuova strategia dell'UE a favore dello sviluppo sostenibile in occasione del [Consiglio europeo di Bruxelles](#) nel giugno 2006.

### **1.2.1 Consigli europei di Lisbona (2000) e Göteborg (2001)**

Il nuovo secolo si apre con il cosiddetto “Processo di Lisbona” la cui ambizione dichiarata è quella di gettare le basi per creare in Europa “*l'economia basata sulla conoscenza più competitiva del mondo*”, risultante in una strategia operativa di riforme economiche. Caratteristica peculiare è che per la prima volta i temi della conoscenza sono individuati come portanti, pur essendo un documento che spazia in tutti i campi della politica economica. In questo senso vengono rilevati come ostacoli alla competitività: la disuguaglianza fra i generi, il ritardo nello sviluppo del settore terziario, gli squilibri regionali in termini di disoccupazione, la mancanza di qualificazione professionale. Vengono inoltre individuate iniziative per rilanciare l'economia della conoscenza e vengono definite riforme economiche finalizzate a:

- innovazione e imprenditorialità,
- riforma del welfare e inclusione sociale,
- capitale umano e riqualificazione del lavoro,
- uguali opportunità per il lavoro femminile,
- liberalizzazione dei mercati del lavoro e dei prodotti,
- sviluppo sostenibile.

La tematica ambientale, completamente assente nel Consiglio di Lisbona, entra a far parte del panorama europeo con il Consiglio di Göteborg del 2001.

All'interno del Consiglio di Göteborg, vennero identificate sei aree prioritarie di intervento, associate ad obiettivi e strumenti d'azione:

- limitare il cambiamento climatico, ampliando l'utilizzo di energia pulita, spingendo gli altri paesi a rispettare gli impegni di Kyoto e intervenendo per abbassare le emissioni dell'1% annuo fino al 2020;
- far fronte alle minacce per la salute pubblica, garantendo una maggiore qualità dei prodotti alimentari, affrontando le malattie infettive, in particolare i fenomeni di resistenza agli antibiotici e limitando gli effetti negativi delle sostanze chimiche;
- gestire le risorse naturali in maniera più responsabile, disaccoppiando il consumo di risorse e la produzione di rifiuti dalla crescita economica, arrestando la perdita di biodiversità e combattendo il sovra sfruttamento delle risorse ittiche;
- migliorare il sistema dei trasporti e la gestione dell'uso dei trasporti, riportando al 2010 la percentuale di trasporto su strada a valori non superiori a quelli registrati nel 1998, disaccoppiando la crescita dei trasporti dalla crescita economica e diminuendo le disparità sul territorio;
- combattere la povertà e l'esclusione sociale, intervenendo per far diminuire il numero di persone povere, aumentando l'occupazione per raggiungere un tasso del 70% nel 2010, combattendo la disparità di genere e dimezzando entro il 2010 il numero di giovani che non proseguono gli studi;
- affrontare le implicazioni socio-economiche connesse con l'invecchiamento della popolazione, attraverso modifiche dei sistemi pensionistici, assistenza sanitaria e aumentando il tasso di occupazione per le persone tra i 55 e i 64 anni fino al 50% nel 2010.

In particolare, in questo consiglio viene approvata la comunicazione ([COM\(2001\) 264](#)) *“Sviluppo sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile”* che identifica la prima stesura della Strategia europea per lo sviluppo sostenibile, convenendo sul fatto di sviluppare *“...una strategia per lo sviluppo sostenibile che integra l'impegno politico dell'Unione per il rinnovamento economico e sociale, aggiunge alla strategia di Lisbona una terza dimensione, quella ambientale, e*

*stabilisce un nuovo approccio alla definizione delle politiche.” (Conclusioni della Presidenza - Göteborg, 15 e 16 giugno 2001)*

## **1.2.2 La strategia europea sullo sviluppo sostenibile**

Nel 2001, complementare alla strategia di Lisbona, nasce la strategia Europea sullo sviluppo sostenibile (EU SDS) volta a conciliare le politiche comunitarie in materia di sviluppo sostenibile sul piano ambientale, economico e sociale, con l'obiettivo di migliorare il benessere e le condizioni di vita delle generazioni presenti e future.

L'intento della strategia è di influenzare il comportamento della società attraverso l'azione dell'opinione pubblica e della politica. Le principali sfide identificate riguardano misure trasversali, finanziamento adeguato, coinvolgimento di tutte le parti interessate e attuazione e controllo efficace delle politiche.

Il 2006 è l'anno in cui la strategia Europea sullo sviluppo sostenibile (EU SDS) descrive come l'Europa vorrebbe affrontare più efficacemente la sfida dello sviluppo sostenibile. L'obiettivo generale è quello di ottenere un miglioramento continuo della qualità della vita dei cittadini attraverso le comunità sostenibili che gestiscono e utilizzano le risorse in modo efficiente, sfruttare il potenziale di innovazione ecologico e sociale dell'economia, in modo da garantire prosperità, tutela dell'ambiente e coesione sociale (Eurostat, 2011).

Per rendere più efficace la strategia viene aggiunta come parte integrante della stessa, il monitoraggio progressivo degli indicatori verso lo sviluppo sostenibile dell'Europa; l'ente a cui viene delegato il compito è Eurostat, che ha pubblicato tre “monitoring report” ogni due anni, iniziando nel 2005.

Il corpo principale della strategia è costituito di sette sfide principali, con i corrispondenti obiettivi principali e finalità, azioni e misure associate oltre a una serie di obiettivi chiave e di principi guida politici che servono come base per la strategia.

Le “sfide chiave” sono:

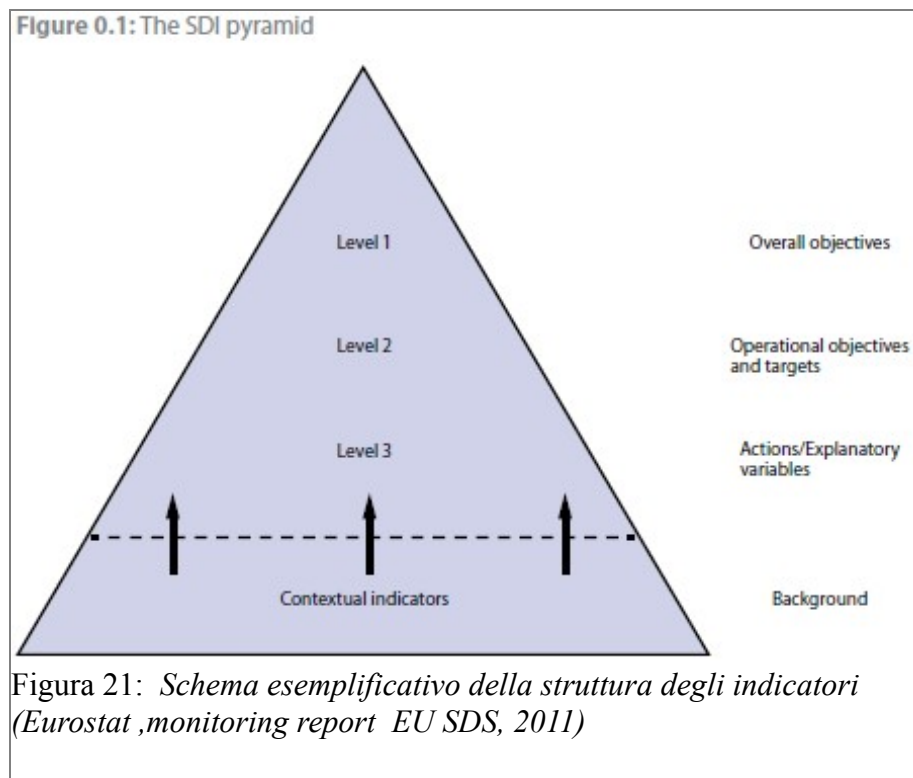
- produzione e consumo sostenibile,
- inclusione sociale e cambiamento demografico,

- salute pubblica,
- cambiamento climatico ed energia pulita,
- trasporto sostenibile,
- risorse naturali.

Mentre vengono definiti come “obiettivi chiave”:

- le tematiche della prosperità economica,
- la “good governance”,
- la protezione ambientale.

Sotto la necessità di avere uno strumento pratico che miri a monitorare il progressivo conseguimento degli obiettivi delle politiche vigenti, è stata creata un'ulteriore suddivisione degli indicatori in sotto-temi (Figura 1).



Gli indicatori vengono suddivisi in differenti livelli, funzionali ad una classificazione di priorità e comunicabilità:

- Livello 1: sono gli indicatori al vertice della piramide, che descrivono i dieci temi presenti nella strategia, sono quelli più diffusi e con alto potere comunicativo ed educativo, con copertura temporale di 5 anni.
- Livello 2 : sono indicatori relativi a obiettivi operativi, sono degli indicatori dei sottotemi che spiegano quelli di livello 1, con copertura temporale di 3 anni.
- Livello 3 : sono indicatori che aiutano a descrivere le azioni proposte dalla strategia o altri aspetti che sono utili al raggiungimento della strategia, oppure per coprire buchi temporali nella serie storiche.

Analizzando l'andamento degli undici indicatori principali che vengono utilizzati per la valutazione della strategia, si può ottenere un'immagine completa della previsione dell'Europa nei confronti degli obiettivi e traguardi definiti dalla strategia. Ciò è permesso tramite una valutazione dell'andamento temporale, con anno base il 2000, fino a metà del 2011.





Symbol	
	Changes are clearly favourable in relation to SD objectives
	No or moderately favourable changes in relation to SD objectives
	Changes are moderately unfavourable in relation to SD objectives
	Changes are clearly unfavourable in relation to SD objectives
:	Contextual indicator or insufficient data available for an evaluation (e.g. no EU aggregate available, or time-series is too short for a reliable assessment)

Tabella 1: *Categorie e simboli meteorici associati per la valutazione degli indicatori (Eurostat, Report EU SDS, 2011)*

Vengono definite quattro classi di cambiamento (tabella 1):

- “*Cambiamenti chiaramente favorevoli*”, caratterizzati dal simbolo del sole, si sono riscontrati nel comparto “cambiamento climatico” grazie al miglioramento avuto dagli indicatori sui gas serra e il consumo di energia rinnovabile, anche nel comparto sociale, l'indicatore rischio di povertà ed esclusione mostra un miglioramento.

- “*Cambiamenti moderatamente favorevoli*”, caratterizzati dal sole oscurato dalla nuvola, sono: il GDP pro capite che dopo la recessione avvenuta circa nel 2007-2008 mostra segni di lieve crescita; l'aumento dell'indicatore dell'aspettativa di vita ha innalzato l'indicatore salute pubblica; ed anche le risorse natura mostrano un lieve miglioramento dato dall' indicatore “*abundance of common birds*”.
- “*Cambiamenti moderatamente sfavorevoli*”, contrassegnati dalla nuvola, si osservano per cinque degli undici indicatori principali della strategia.

La tabella 2 riassume quanto appena descritto.












SDI theme	Headline indicator	EU-27 evaluation of change
Socioeconomic development	Real GDP per capita	
Sustainable consumption and production	Resource productivity	
Social inclusion	Risk of poverty or social exclusion (*)	
Demographic changes	Employment rate of older workers	
Public health	Life expectancy and healthy life years (**)	
Climate change and energy	Greenhouse gas emissions	
	Consumption of renewables (***)	
Sustainable transport	Energy consumption of transport relative to GDP	
Natural resources	Abundance of common birds (****)	
	Conservation of fish stocks	
Global partnership	Official Development Assistance	
Good governance	[No headline indicator]	:

Tabella 2: tabella riassuntiva dell'andamento degli indicatori (Eurostat, Report EU SDS, 2011)

Si assiste a una situazione abbastanza eterogenea degli andamenti degli indicatori.

Il limite che si può imputare a questa metodologia di monitoraggio risiede nel non aggregare i risultati ottenuti, ma esporli singolarmente, non fornendo un quadro complessivo e chiaro di quanto la situazione europea si stia spostando verso il raggiungimento della sostenibilità.

### **1.2.3 La strategia Europa 2020**

Per dare continuità e focalizzare degli aspetti della strategia EU SDS, la Commissione Europea, il 17 giugno 2010, lancia una nuova strategia, Europa 2020, che da un lato ha il compito di delineare e sintetizzare le numerose direttrici nate dalle Strategie di inizio millennio, dall'altro quello di fornire un aiuto all'Europa per uscire dalla crisi economica e uscirne rafforzata e più competitiva, a livello sia interno sia internazionale, attraverso lo sviluppo di una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva. Questi tre ambiti rappresentano in ordine: lo sviluppo di un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione, la promozione di un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse ed infine lo sviluppo di un'economia con un alto tasso di occupazione che favorisca la coesione sociale e territoriale.

Europa 2020, si basa sull'esperienza maturata delle precedenti strategie, riconoscendone i punti di forza e di debolezza. In particolare, i punti di forza sono rappresentati dagli obiettivi di crescita e occupazione, come ad esempio i 18 milioni di nuovi posti di lavoro creati dal 2000 in poi; quelli di debolezza sono rappresentati da una fase operativa debole, con notevoli differenze tra i paesi europei per quanto riguarda il ritmo e l'entità delle riforme. Inoltre è bene specificare che questa strategia non vuole essere il superamento della EU SDS, ma agisce concordemente ad essa. Nonostante Europa 2020 abbia un campo d'indagine differente e molto più ristretto rispetto alla strategia EU SDS e si focalizzi principalmente nel creare uno sviluppo tecnologico e competitivo entro il 2020, vi è una sovrapposizione delle due strategie. Tra i numerosi indicatori proposti per il monitoraggio di EU SDS soltanto alcuni vengono ripresi nel valutare Europa 2020. Tuttavia Europa 2020 raccoglie il principio di sviluppo sostenibile includendolo nella definizione della strategia stessa e gli sforzi operativi europei sembrano allontanarsi dalla EU SDS concentrandosi maggiormente su Europa 2020.

#### **1.2.3.1 Strumenti della Strategia**

L'Unione Europea ha concordato un numero limitato di obiettivi principali per il 2020, su tre priorità:

- crescita intelligente – sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e

sull'innovazione;

- crescita sostenibile – promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva;
- crescita inclusiva – promuovere un'economia con un alto tasso di occupazione, che favorisca la coesione economica, sociale e territoriale.

Secondo il legislatore tali obiettivi devono essere misurabili, riflettere la diversità delle situazioni degli Stati membri e basarsi su dati sufficientemente attendibili da consentire un confronto. Su queste considerazioni sono stati definiti i seguenti obiettivi quantitativi, il cui raggiungimento sarà fondamentale per il successo della strategia da qui al 2020:

- il tasso di occupazione delle persone di età compresa tra 20 e 64 anni dovrebbe passare dall'attuale 69% ad almeno il 75%, anche mediante un maggior coinvolgimento delle donne e dei lavoratori più anziani e una migliore integrazione dei migranti nella popolazione attiva
- l'obiettivo attuale dell'UE per gli investimenti in ricerca e sviluppo (R&D), pari al 3% del PIL, è di riuscire a richiamare l'attenzione sulla necessità di investimenti pubblici e privati, ma più che sul risultato si basa sui mezzi utilizzati per raggiungerlo.
- le emissioni di gas a effetto serra dovrebbero essere ridotte di almeno il 20% rispetto ai livelli del 1990 o del 30%, se sussistono le condizioni necessarie; portare al 20% la quota delle fonti di energia rinnovabile nel nostro consumo finale di energia e migliorare del 20% l'efficienza energetica.
- l'abbandono scolastico dovrebbe essere ridotto dall'attuale 15% al 10% e la quota della popolazione di età compresa tra 30 e 34 anni che completa gli studi superiori dovrebbe passare dal 31% ad almeno il 40% nel 2020.
- il numero di Europei che vivono al di sotto delle soglie di povertà nazionali dovrebbe essere ridotto del 25%, facendo uscire dalla povertà più di 20 milioni di persone.

Il cuore della strategia è la connessione di questi traguardi tra loro: i livelli d'istruzione più elevati, ad esempio, favoriscono l'occupazione. I progressi compiuti nell'aumentare il tasso di occupazione contribuiscono a loro volta a ridurre la povertà. Una maggior capacità di ricerca e sviluppo e di innovazione in tutti i settori dell'economia,



associata ad un uso più efficiente delle risorse, migliorerà la competitività e favorirà la creazione di posti di lavoro. Investendo in tecnologie più pulite a basse emissioni di carbonio si proteggerà l'ambiente, si contribuirà a combattere il cambiamento climatico e si creeranno nuovi sbocchi per le imprese e nuovi posti di lavoro.

Questi obiettivi sono rappresentativi, non limitativi, e danno un'idea generale della misura in cui, secondo la Commissione, l'UE dovrebbe essersi conformata ai parametri principali da qui al 2020. Essi non rappresentano inoltre un approccio unico, "valido per tutti". La novità che apporta questa strategia è sul fronte della governance: ogni Stato membro dovrà fornire un contributo alla realizzazione degli obiettivi della strategia Europa 2020 attraverso percorsi nazionali che rispecchino la sua situazione interna o il proprio "livello di ambizione". Questo perché l'UE a 27 stati è meno omogenea di quanto non fosse l'UE a 15 dieci anni fa. Nonostante le disparità in termini di livelli di sviluppo e tenore di vita, la Commissione ha ritenuto che i traguardi proposti si adattino a tutti gli Stati membri, vecchi e nuovi.

Al fine di evitare comprensibili sovrapposizioni tra gli obiettivi da perseguire, si sviscererà il corpo della strategia, andando a definire dettagliatamente le sue componenti così come recepite dal Consiglio Europeo (European Commission, 2010):

- **Crescita intelligente:** è quella crescita *“che promuove la conoscenza e l'innovazione come motori della nostra futura crescita. Ciò significa migliorare la qualità dell'istruzione, potenziare la ricerca in Europa, promuovere l'innovazione e il trasferimento delle conoscenze in tutta l'Unione, utilizzare in modo ottimale le tecnologie dell'informazione e della comunicazione e fare in modo che le idee innovative si trasformino in nuovi prodotti e servizi tali da stimolare la crescita, creare posti di lavoro di qualità e contribuire ad affrontare le sfide proprie della società europea e mondiale. Per raggiungere lo scopo, tuttavia, la nostra azione deve essere associata a imprenditoria, finanziamenti e un'attenzione particolare per le esigenze degli utenti e le opportunità di mercato.”* (Commissione Europea, 2010)
- **Crescita sostenibile:** *“significa costruire un'economia sostenibile e competitiva, efficiente sotto il profilo delle risorse, sfruttare il ruolo guida dell'Europa per sviluppare nuovi processi e tecnologie, comprese le tecnologie verdi, accelerare la*

*diffusione delle reti intelligenti che utilizzano le Tecnologie Informatiche della Comunicazione (TIC), sfruttare le reti su scala europea e aumentare i vantaggi competitivi delle nostre imprese, specie per quanto riguarda l'industria manifatturiera e le Piccole Medie Imprese, e fornire assistenza ai consumatori per valutare l'efficienza sotto il profilo delle risorse. In tal modo si favorirà la prosperità dell'UE in un mondo a basse emissioni di carbonio e con risorse vincolate, evitando al tempo stesso il degrado ambientale, la perdita di biodiversità e l'uso non sostenibile delle risorse e rafforzando la coesione economica, sociale e territoriale.” (Commissione Europea, 2010)*

- **Crescita inclusiva:** *“significa rafforzare la partecipazione delle persone mediante livelli di occupazione elevati, investire nelle competenze, combattere la povertà e modernizzare i mercati del lavoro, i metodi di formazione e i sistemi di protezione sociale per aiutare i cittadini a prepararsi ai cambiamenti e a gestirli e costruire una società coesa. È altrettanto fondamentale che i benefici della crescita economica si estendano a tutte le parti dell'Unione, comprese le regioni ultraperiferiche, in modo da rafforzare la coesione territoriale. L'obiettivo è garantire a tutti accesso e opportunità durante l'intera esistenza. L'Europa deve sfruttare appieno le potenzialità della sua forza lavoro per far fronte all'invecchiamento della popolazione e all'aumento della concorrenza globale. Occorreranno politiche in favore della parità fra i sessi per aumentare la partecipazione al mercato del lavoro in modo da favorire la crescita e la coesione sociale.”(Commissione Europea, 2010)*

#### **1.2.4 Il ruolo delle Regioni**

Nel 1992 l'Unione Europea ha istituzionalizzato la voce delle Regioni creando il CoR (Comitato delle Regioni). Quest'organo consultivo è il derivato implicito di uno degli strumenti proposti nella Conferenza di Rio de Janeiro su “sviluppo e ambiente”. Il CoR fa sì che la legislazione Comunitaria tenga conto della prospettiva locale e regionale attraverso la promozione dei patti territoriali e la *governance* multilivello. A tal fine il CoR pubblica relazioni (pareri) sulle proposte della Commissione. Il Consiglio e il Parlamento devono consultare il CoR prima che l'UE prenda decisioni su temi di competenza delle

amministrazioni locali e regionali (ad esempio riguardo l'occupazione, l'ambiente, l'istruzione o la salute pubblica).

È utile richiamare le conclusioni principali presentate nella “Seconda relazione di monitoraggio del CoR sulla strategia Europa 2020” presentata il 2 Dicembre 2011:

- *“Gli enti locali e regionali stanno lavorando molto attivamente al perseguimento degli obiettivi della strategia Europa 2020. I programmi e/o le azioni in corso o pianificati coprono i tre pilastri della crescita intelligente, sostenibile e inclusiva della strategia. Oltre a ciò, molti enti locali e regionali stanno avviando le loro strategie generali di crescita. Esse spesso si affiancano all'attuazione della strategia Europa 2020 e all'adozione dei programmi nazionali di riforma, e dipendono dal sostegno finanziario dei fondi strutturali dell'UE. L'indagine realizzata per la presente relazione ha fornito un buon numero di esempi.*
- *A eccezione di alcuni casi in cui la governance multilivello e i patti territoriali stanno iniziando ad affermarsi, l'approccio di partenariato ha trovato un'applicazione abbastanza limitata.*
- *In particolare, la preparazione dei programmi nazionali di riforma (PNR) ha rappresentato, nella maggior parte dei casi, un'opportunità mancata. Questa situazione sembra essersi ripercossa sulla qualità dei PNR, in termini sia di (i) adeguatezza degli obiettivi e indicatori nazionali adottati che di (ii) opportunità per gli enti locali e regionali di sviluppare politiche più ambiziose e dinamiche. A livello più generale, questa "insufficiente applicazione dell'approccio del partenariato" certamente non contribuisce ad aumentare la titolarità della strategia Europa 2020 da parte dei cittadini europei. Quest'insufficienza verrebbe fortemente ridotta se le pubbliche amministrazioni più vicine ai cittadini fossero maggiormente coinvolte nella definizione e attuazione della strategia.”(Comitato delle Regioni, 2011).*

A confermare quanto detto, pochi giorni prima Philippe Monfort, Direttore Generale per la Commissione Europea, evidenziava, durante la conferenza “The Regional and Urban dimension of Europe 2020”, l'importanza delle Regioni e delle Autorità Locali nel rendere effettive le politiche comunitarie e rifletteva sulla necessità di tradurre obiettivi e target nazionali a scala regionale; dopo una soddisfacente analisi dell'applicabilità a livello territoriale di Europa 2020 conclude denunciando che la strategia presenta obiettivi e target molto ambizioni a livello comunitario e che se le azioni non vengono adattate al

contesto locale, le Regioni non possono svilupparle e di conseguenza perseguire gli obiettivi della strategia.

### **1.3 Misurare la sostenibilità**

Un sistema di misura nasce dalla necessità di poter quantificare una caratteristica di un dato sistema. Al fine di orientare politiche, strategie e programmi, è necessario poter misurare le *performances* dei sistemi considerati, nel tempo e rispetto a obiettivi definiti. La possibile misura o set di misure associate al concetto di sviluppo sostenibile vede un'ampia letteratura ed una molteplicità di approcci alla stessa. Anche se non lo si può definire contemporaneo, il dibattito sull'adeguatezza che riveste il Prodotto Interno Lordo (PIL) o Gross Domestic Product (GDP) nel descrivere il benessere o il progresso di una nazione, non è da considerarsi superato. Al contrario, il GDP risulta particolarmente attuale nel confronto sulle misure di sostenibilità (o misure di progresso), come recentemente ribadito all'interno del rapporto Stiglitz-Sen-Fitoussi (Report of the commission on the economic and social progress, 2009), a valle del tavolo di confronto internazionale sul tema "Beyond GDP" (Goossen et al, 2007)

Secondo Mayer (2007), le interazioni uomo-ambiente e quindi i sistemi socio-ecologici, sono multidimensionali, influenzati da molteplici aspetti economici, sociali ed ambientali, i quali interagiscono tra loro in un network complesso di *feedbacks* (Pezzoli, 1997; Cabezas et al., 2003; Mayer et al., 2004; Kinzig et al., 2006). Questo concetto è ben rappresentato dalla figura 3, in cui l'evoluzione del sistema è confrontato con i confini definiti per ognuna delle dimensioni. Un sistema che non è sostenibile in una delle dimensioni risulta complessivamente insostenibile (Cabezas et al., 2003).

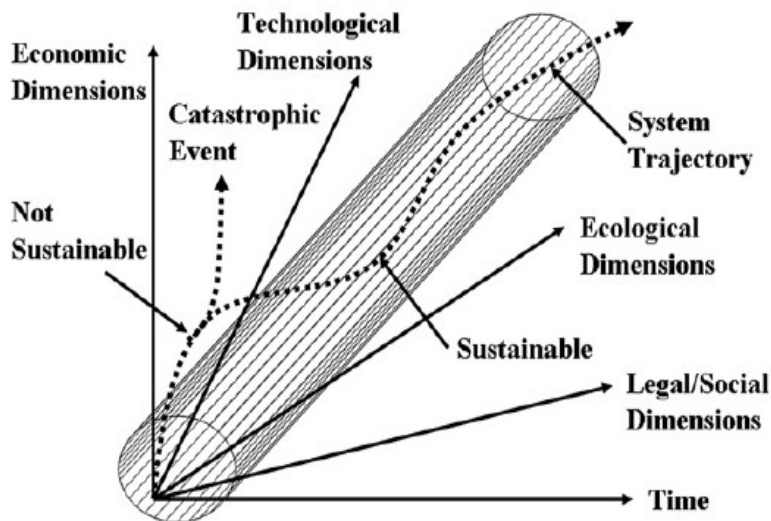


Figura 3: Traiettorie del sistema e posizione del sistema rispetto ai confini multidimensionali della sostenibilità (Mayer, 2007)

### 1.3.1 “Beyond GDP”– Oltre al PIL

Da anni ormai gli studiosi del mondo accademico e buona parte del mondo politico, non soltanto quindi la parte di popolazione più sensibile alle problematiche ambientali, concordano nel definire limitata e limitante l'informazione che fornisce il GDP nel descrivere il benessere di una nazione.

Introdotta dopo la grande depressione del 1929 e diffusa dopo la Seconda Guerra Mondiale nei primi anni cinquanta, essa rappresenta per le autorità politiche lo strumento più importante, per non dire l'unico, al fine di valutare l'entità delle prestazioni e delle attività economiche di un paese.

Il Gross Domestic Product è una misura di mercato che conteggia tutti i beni e i servizi prodotti all'interno di un'entità geografica in un dato periodo di tempo. E' precisamente definito:

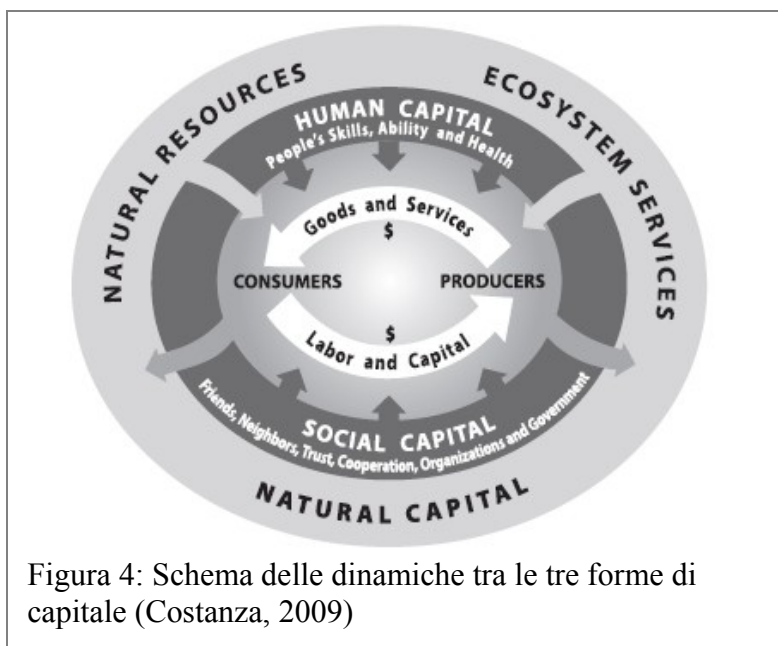
- *Gross* (Lordo): perché il deprezzamento del valore del capitale usato nella produzione di beni e servizi non è stato detratto dal valore totale del GDP.
- *Domestic* (Interno): perché riguarda solamente le attività all'interno di un'economia nazionale a prescindere dalle proprietà.
- *Product* (Prodotto): si riferisce a ciò che viene prodotto, cioè beni e servizi,

altrimenti conosciuto come output dell'economia. Il meccanismo produzione/output è il risultato finale delle attività economiche all'interno di un'economia. Il GDP è il valore di questo output.

Il valore è costituito dai prezzi e dalle quantità. Un'economia può aumentare il valore del suo GDP sia aumentando il prezzo che verrà pagato per i propri beni e servizi (ad esempio aumentando la qualità), o aumentando la quantità di beni e servizi che produce.

Al fine di evitare un doppio conteggio, è importante che il GDP misuri ogni prodotto o servizio una sola volta, ossia misuri il suo “valore finale”.

Il GDP ha successo perché si basa su un sistema internazionalmente riconosciuto di conti nazionali, stabiliti mediante la stessa procedura. Inoltre tutto è convertito in un'unica unità di misura: la moneta. Per questa ragione il GDP è un utile strumento di raffronto economico tra diversi paesi. Questo indicatore misura però soltanto le transazioni monetarie relative alla produzione di beni e servizi, fornendo così una visione parziale del sistema nel quale opera l'economia umana. Un quadro più completo di come il sistema economico si relaziona con la componente sociale ed ambientale è mostrato in figura 4:



La figura mostra come l'economia tragga benefici dal capitale naturale, sociale ed umano e che la quantità e qualità di tali capitali di ritorno sono influenzate da un investimento netto dell'economia. Analizzando soltanto l'attività economica (cerchio più interno della figura), si osserva come il GDP ignori i cambiamenti della componente ambientale, sociale ed umana che sono però le fondamenta dell'esistenza e del benessere della comunità. Di

conseguenza, e giustamente, dato che è una misura della quantità economica, il GDP non coglie gli aspetti chiave della qualità della vita ma, sovente, incoraggia certe attività che sul un lungo termine possono rivelarsi controproducenti al benessere della comunità (Costanza et al, 2009).

### 1.3.2 Proposte alternative al GDP

La consapevolezza delle limitazioni del GDP nel misurare la qualità di un sistema multidimensionale come la nostra società, ha portato alla nascita di diversi modi di conteggiare i progressi di una nazione.

Queste nuove misure (indici) sono state suddivise in svariate classificazioni da differenti autori; la suddivisione qui proposta è tratta da uno studio esaustivo sui metodi per affrontare la tematica “*beyond GDP*” presentato al Parlamento Europeo (Goossen et al, 2007) che suddivide in: (1) categoria “*adjusting GDP*” che include gli approcci dove le misure di performance economiche tradizionali come il GDP o tassi di risparmio nazionali sono “aggiustati” attraverso la monetizzazione di fattori sociali e ambientali; (2) categoria “*replacing GDP*” che contiene indici che cercano di quantificare più direttamente il benessere, ad esempio attraverso l'assegnazione di una misura della soddisfazione (come l' Happy Planet Index, (NEF, 2006)) o attraverso il raggiungimento di obiettivi fondamentali di sviluppo umano (Human Development Index (United Nations, 1990)); (3) la categoria “*supplementing GDP*” che consiste in quegli approcci che non regolano o sostituiscono il GDP, ma lo integrano con l'aggiunta di informazioni ambientali e sociali (Goossen, 2007).

Come il concetto che cercano di misurare, anche questi indici non sono esenti da critiche, che vengono mosse a differenti livelli: sia su piano filosofico-politico, sia su quello più analitico-scientifico.

In particolare, non è ancora stata sviluppata una metodologia standard internazionale che permetta di definire e raccogliere omogeneamente i dati, sebbene sia riconosciuto che questi indici, e gli indicatori sottostanti, sono strumenti pratici per le analisi politiche, in quanto permettono di usare e comparare i risultati su differenti scale (internazionale, nazionale, regionale, locale). La loro disponibilità risulta inoltre essere diversa su scala regionale, nazionale e internazionale.

Un secondo problema è relativo al concetto di benessere. Oltre la soggettività che

lo contraddistingue, una volta stabilito un obiettivo relativo al benessere, esistono differenti strade per raggiungerlo. Queste ultime sono da un lato influenzate da “priorità” politiche, dall'altro dalle risorse presenti nei diversi luoghi, regioni o nazioni. Dunque un parametro di riferimento diventa essenziale se si desidera ricavarne un suggerimento politico (Munda, 2003; Goossen, 2007).

Aspetti positivi e limitazioni a livello scientifico dell'utilizzo degli indici aggregati come strumento sostitutivo o complementare al GDP, sono trattate nel capitolo seguente.

### **1.3.3 Misure multidimensionali: indicatori compositi**

Un indicatore viene definito come una *"una variabile che descrive una caratteristica dello stato del sistema oggetto di analisi, tramite dati osservati o stimati"* (Mayer, 2007). Dovrebbe essere esaustivo e conciso, quantificando e/o aggregando i dati riguardanti un aspetto specifico, e permettere di valutarne la variazione nel tempo, dando spiegazioni sulle ragioni del cambiamento. Visti in quest'ottica, gli indicatori possono non solo essere utili nel rappresentare un fenomeno, ma anche essere utilizzati come criteri e metodi per arrivare a una valutazione della *performance* di un dato sistema. È per questo che dal punto di vista operativo gli indicatori hanno assunto una grande rilevanza come sostegno alle decisioni di politica e gestione.

D'altra parte, un singolo indicatore, pur se collegato ad un particolare bisogno conoscitivo, non è di per sé significativo, in quanto difficilmente fornisce una informazione utile per descrivere fenomeni complessi. Ciascuno indicatore assume un significato solo se inserito all'interno di una struttura più ampia, finalizzata alla conoscenza dei fenomeni di interesse e alla loro rappresentazione.

Gli indicatori compositi, o indici, sono formati da diversi singoli indicatori opportunamente combinati sulla base di un modello sottostante. L'aggregazione di indicatori è molto comune in settori quali l'economia e le statistiche commerciali nonché in numerosi ambiti d'intervento, come la competitività industriale, la globalizzazione e l'innovazione. La proliferazione degli indici è un chiaro sintomo della loro importanza politica e della loro rilevanza operativa nei processi decisionali (Nardo *et al*, 2005).



Un indice è caratterizzato da un set di indicatori che dovrebbero esprimere molteplici caratteristiche e aspetti riguardanti un fenomeno complesso. Il primo problema che si incontra nel sviluppare un indice è la scelta riguardo gli indicatori da includere; le modalità per combinarli tra loro (viste le unità di misura differenti); il metodo per aggregarli; la quantità di informazione persa; la soggettività nella scelta dei pesi all'interno dell'indice.

L'OECD e la JRC nella primavera del 2003 hanno proposto e sviluppato un *Handbook*, successivamente aggiornato nel 2008(OECD, 2008), per costruire gli indicatori compositi.

Secondo gli autori, un indicatore composito deve essere necessariamente sviluppato tenendo in considerazione dieci *steps* metodologici (OECD, 2008):

- *Framework teorico*: deve essere sviluppato prima della selezione dei singoli indicatori e della loro combinazione all'interno di un indicatore composito.
- *Selezione dei dati*: gli indicatori devono essere selezionati sulla base della loro solidità analitica, misurabilità, copertura spaziale, rilevanza del fenomeno che si sta andando a misurare; l'uso di variabili proxy potrebbe essere considerato quando i dati sono scarsi.
- *Imputazione di dati mancanti*: bisogna definire il metodo con cui trattare i dati mancanti.
- *Analisi multivariata*: un'analisi esplorativa deve essere fatta su tutta la struttura dell'indicatore, valutando l'idoneità del set di dati e spiegando le scelte metodologiche.
- *Normalizzazione*: i singoli indicatori devono essere normalizzati per renderli comparabili, facendo attenzione ai valori estremi che potrebbero influenzare i passi successivi della costruzione dell'indicatore composito.
- *Aggregazione e pesatura*: gli indicatori devono essere aggregati e pesati in accordo con il framework teorico, i problemi di correlazione e compensazione devono essere considerati e corretti o trattati come situazioni particolari del fenomeno che si sta descrivendo.
- *Robustezza e sensibilità*: le analisi potrebbero essere soggette a problemi di robustezza dell'indicatore composito in termini, ad esempio, di inclusione o esclusione di singoli indicatori, la normalizzazione, la scelta della metodologia di aggregazione e pesatura.
- *Ritorno ai dati reali*: l'indicatore composito deve essere trasparente e idoneo a

essere scomposto nei suoi indicatori di partenza.

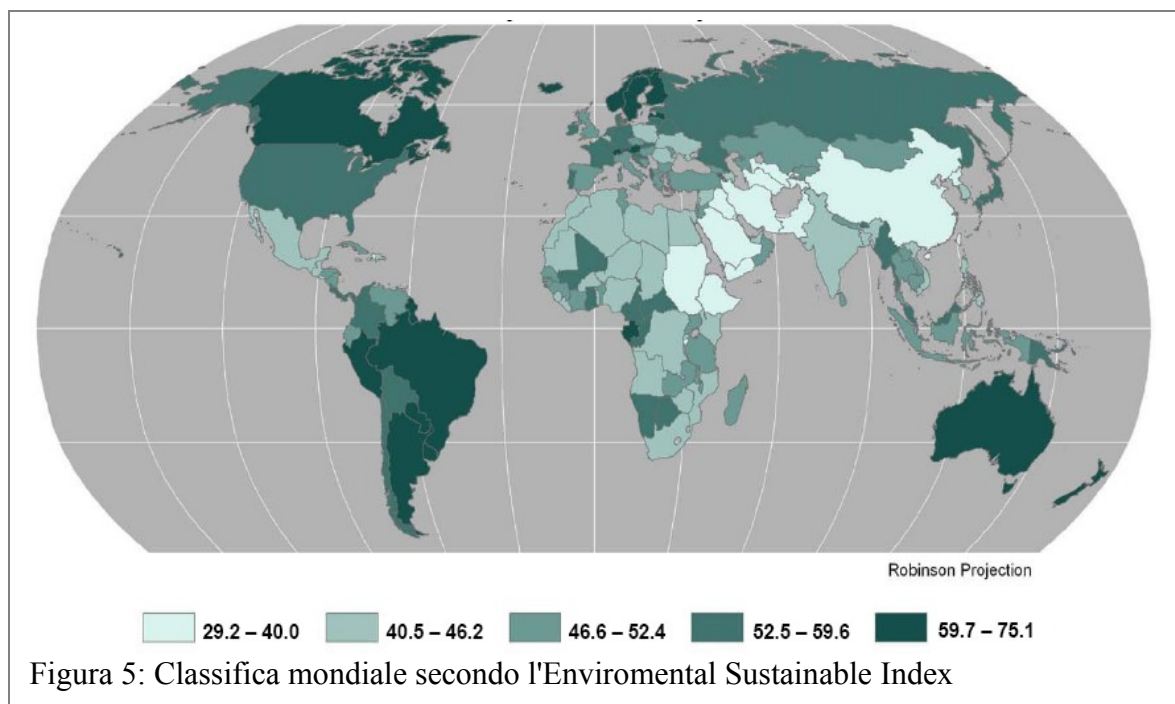
- *Collegamenti con altri indicatori*: correlazione con indicatori compositi già esistenti.
- *Presentazione e visualizzazione*: un indicatore composito può essere visualizzato o presentato in differenti modi, che influenzano il suo effetto.

Le critiche che vengono rivolte agli indicatori compositi riguardano in primo luogo le sub-componenti necessarie alla loro costruzione, in quanto spesso sono scelte *ad hoc* non completamente giustificate dall'autore. Un chiaro esempio è dato dal calcolo dell'Impronta Ecologica (Wackernagel and Rees, 1996), per il quale i consumi di cibo vengono inclusi, mentre la produzione di rifiuti non viene considerata.

Inoltre, nella costruzione di tutti gli indici ci sono scelte che richiedono assunzioni molto forti sia sui coefficienti di conversione da utilizzare, sia sul grado di compensazione (ad esempio, diventa difficile stabilire in che misura una migliore performance economica possa essere giustificata a scapito della distruzione ambientale o dell'esclusione sociale). Queste procedure dovrebbero quindi essere trattate con grande chiarezza e trasparenza ed essere soggette ad analisi di sensitività (Böhringer C., 2007), al fine di poter valutare come la metodologia si rifletta sui risultati finali. La chiarezza dell'aggregazione è importante per valutare la consistenza delle ipotesi fatte e la classifica ottenuta. Infatti la qualità complessiva di un indicatore composito dipende essenzialmente da come il modello è stato incorporato nel processo di strutturazione sociale, politica e tecnica (Munda, 2004).

Nonostante i limiti appena citati, gli indicatori compositi possono essere un approccio utile per misurare la *performace* complessiva in ambiti multidimensionali come la sostenibilità o il benessere, come dimostrato dall'utilizzo diffuso all'interno del mondo accademico di questi strumenti. Nel seguito, vengono descritti alcuni di questi approcci, accomunati dalla volontà di misurare performances ambientali e di sostenibilità a livello nazionale, con particolare riferimento a: l'Environmental Sustainability Index (ESI) e il suo discendente Environmental Performance Index (EPI), sviluppati dalla Yale University; l'indicatore composito di sostenibilità globale (FEEM-SI) sviluppato dalla Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM); e il metodo ISSI, sviluppato dalla Fondazione Italiana per lo Sviluppo Sostenibile, da cui ha preso spunto questo lavoro di tesi.

### 1.3.4 Environmental Sustainability Index (ESI)



Nel gennaio del 2005 è stato pubblicato l'Indice di Sostenibilità Ambientale (Environmental Sustainability Index, ESI) da parte del *Yale Center for Environmental Law and Policy* della Yale University e del *Center for International Earth Science Information Network* della Columbia University e in collaborazione con *World Economic Forum* di Ginevra e il *Joint Research Center* della Comunità Europea di Ispra.

ESI è un indice composto da un set di indicatori sociali, ambientali e istituzionali che caratterizzano la sostenibilità ambientale su scala nazionale. L'indice include le risorse naturali, i livelli di inquinamento dell'aria passati e presenti, gli sforzi fatti della gestione ambientale, le spese per la protezione dei beni globali e la capacità della società di migliorare le proprie performance ambientali nel tempo.

Questo indice è costruito su di un'ampia base di teorie ecologiche e di politiche ambientali; il modello su cui è basato l'ESI, pur avendo una buona sovrapposizione con il modello DPSIR (EEA, 2005), non vuole fornire una strada certa per definire la sostenibilità, ma rappresentare invece un indice globale della qualità ambientale attuale di un paese e la sua capacità di mantenere o migliorare le condizioni negli anni futuri.

L'ESI è costituito di 5 componenti: 1) Ecosistemi, 2) Riduzione degli stress ambientali 3) Riduzione della vulnerabilità umana 4) Potenziale sociale e istituzionale 5)

Amministrazione globale. Ciascuna di queste componenti principali dell'indice è costituita da un numero di indicatori che va da tre a sei, per un totale di 21 indicatori, e ogni indicatore è costituito da un certo numero di sub-indicatori per un totale di 76 (Esty D. et al., 2005)(tabella 3).

<b>Componente</b>	<b>Logica</b>
Ecosistema	Una nazione ha più probabilità di essere ambientalmente sostenibile se il suo ambiente è mantenuto in buona salute e nella misura in cui il livello di salute ambientale migliora più che peggiorare.
Riduzione degli stress ambientali	Una nazione ha più probabilità di essere ambientalmente sostenibile se i livelli di inquinamento antropogenico sono tanto bassi da indurre danni non dimostrabili all'ambiente.
Riduzione della vulnerabilità umana	Una nazione ha più probabilità di essere ambientalmente sostenibile nella misura in cui le persone e la società sono meno vulnerabili rispetto alle alterazioni ambientali che influenzano il benessere umano.
Potenziale sociale e istituzionale	Una nazione ha più probabilità di essere ambientalmente sostenibile nella misura in cui le istituzioni e i sottostanti modelli sociali, le competenze, il modo di pensare e le interazioni sociali inducono una risposta efficace alle sfide ambientali.
Amministrazione globale	Una nazione ha più probabilità di essere ambientalmente sostenibile se coopera con gli altri paesi per affrontare i problemi ambientali comuni, e se riduce gli impatti ambientali transfrontalieri su altri paesi a livello tale da non causare danni.

*Tabella 3: Componenti principali dell'indice ESI*

Il punteggio ESI è calcolato come media pesata, con pesi uniformi, dei 21 indicatori, a loro volta calcolati come media semplice delle variabili sottostanti, precedentemente sottoposte a un accurato sistema di standardizzazione. La figura 6 mostra la metodologia adottata dall'indice ESI.

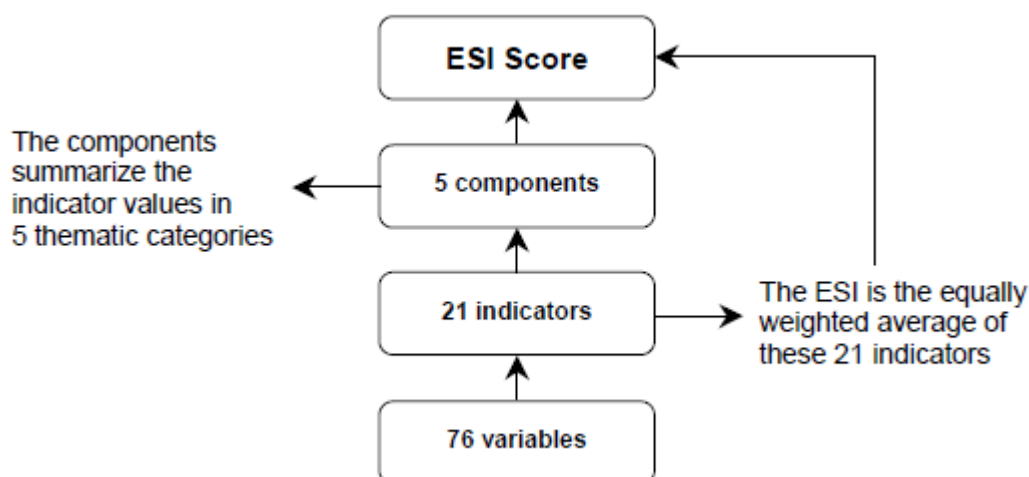


Figura 6: Struttura metodologia ESI

Per ovviare a possibili critiche relative alla poca trasparenza sulle scelte fatte, gli autori si sono preoccupati di fornire le metodologie avanzate dagli esperti del centro nelle loro fasi di analisi. Grazie alla scheda metodologica allegata si apprendono e si apprezzano allora:

- i criteri di selezione dei paesi (esclusione delle nazioni piccole o con una copertura di dati insufficiente, minore di 45/76) e lo studio sulla qualità dei dati trattati;
- le modalità di omogeneizzazione dei dati, mediante individuazione di un appropriato denominatore (PIL, popolazione, ecc.);
- le trasformazioni effettuate sulle variabili per poter permettere il confronto tra paesi diversi (cambiamenti di scala, trasformazioni logaritmiche, ecc.);
- i criteri utilizzati per l'imputazione dei dati mancanti (Markov Chain monte Carlo, regression imputation) e gli studi comparativi sugli effetti dell'utilizzo di queste tecniche nel ranking;
- la data winsorization che tratta le code delle distribuzioni delle variabili (in pratica vengono attribuiti i valori del 2,5 percentile e del 97,5 percentile ai valori nelle code di ciascuna variabile) (Esty D. et al., 2005).

### 1.3.5 Environmental Performance Index (EPI)

Da una corposa iniziativa dello Yale Center for Environmental Law and Policy (

YCELP) e del Center for International Earth Science Information Network (CIENSIN), in collaborazione con World Economic Forum (WEF) e il Joint Research Centre of the European Commission di Ispra è nato nel 2006 l'Environmental Performance Index (EPI), un indice pilota derivante dai lavori precedenti relativi all'ESI. L'indice è stato successivamente rivisto ed aggiornato (EPI 2012).

L'EPI 2012 si basa su serie storiche che per la prima volta consentono ai paesi di monitorare le prestazioni ambientali dell'ultimo decennio. Questo è possibile attraverso l'utilizzo di un set di indicatori che devono soddisfare queste caratteristiche:

- *Pertinenza*: l'indicatore deve cogliere la problematica ambientale in modo che, sia applicabile a paesi molto diversi;
- *Orientazione ai risultati*: l'indicatore fornisce informazioni dirette sulle condizioni ambientali, oppure rappresenta un risultato effettivamente realizzato, oppure ancora è il proxy migliore disponibile;
- *Metodologia scientifica fondata*: i dati si basano su lavori scientifici referenziati o su dati raccolti dalle Nazioni Unite o da altri istituti specializzati nella raccolta dei dati;
- *Qualità dei dati*: i dati rappresentano la miglior misura disponibile. Tutti i dataset sono rivisti per la qualità e la verificabilità, scartando quelli che non soddisfano questi requisiti.
- *Disponibilità delle serie storiche*: i dati devono essere stati raccolti in modo consistente su tutto l'arco temporale e deve esistere un impegno a continuare una misurazione consistente nel prossimo futuro.
- *Completezza*: il set di dati deve avere una adeguata copertura spaziale e temporale.

L'EPI 2012 si fonda su due principali obiettivi: la salute ambientale, che misura lo stress ambientale sulla salute dell'uomo, e la vitalità dell'ecosistema, che misura la salute dell'ecosistema e la gestione delle risorse naturali. L'indice valuta i paesi sulla base di 22 indicatori di performance ripartiti in 10 categorie politiche che si rifanno ai due obiettivi. La figura 7 mostra la ripartizione dell'indice.

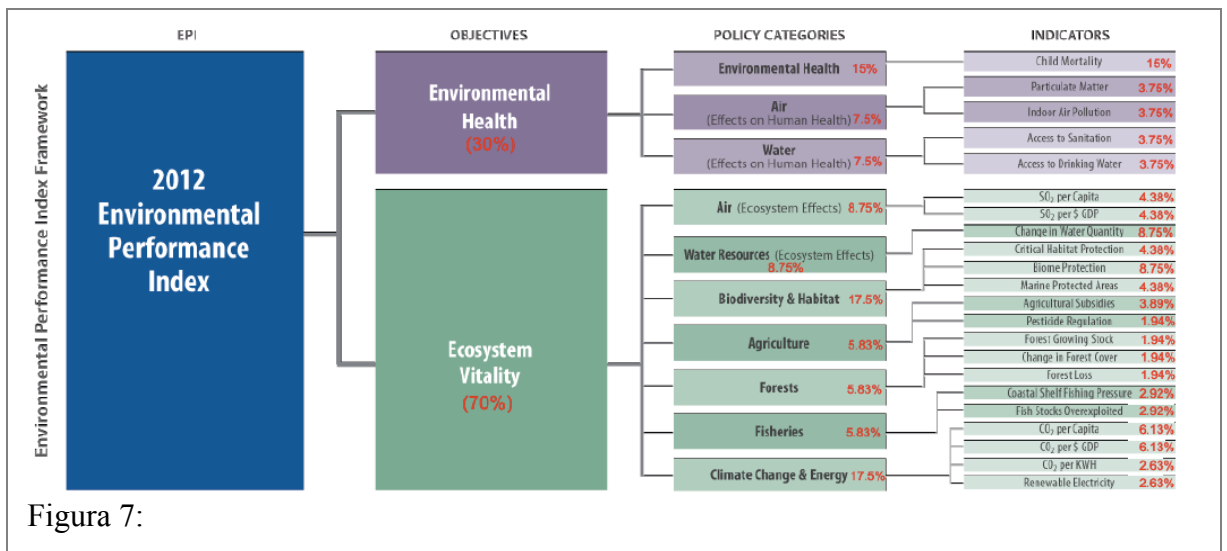


Figura 7:

L'EPI è basato sulla metodologia *proximity-to-target* per cui le performance di ogni paese rispetto un indicatore vengono misurate in base alla loro posizione entro un intervallo stabilito, dalla più bassa performance di una nazione (equivalente a 0) al target (equivalente a 100).

Gli autori hanno scelto di trasformare logaritmicamente diverse variabili, al fine di aumentare le distanze per gli Stati vicini all'obiettivo, e di aumentare le differenze tra gli estremi della scala di valutazione. I dati così trasformati sono stati successivamente convertiti in indicatori, che posseggono un'unità comune e possono permettere confronti tra indicatori e infine l'aggregazione in un unico indice.

Questa metodologia è illustrata nella figura 8 (Emerson J.W., 2012).

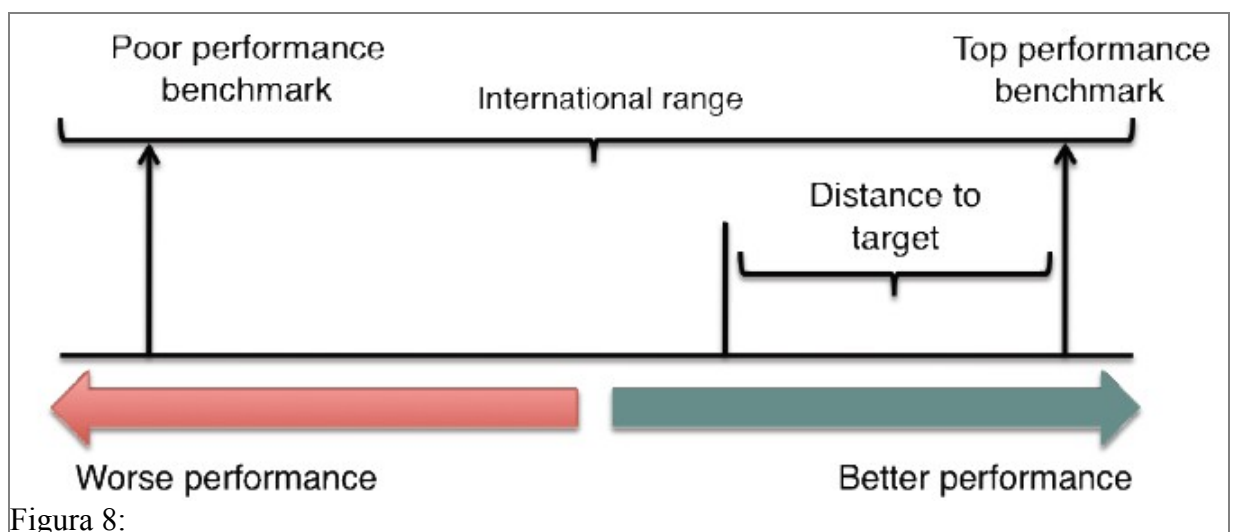


Figura 8:

Nello specifico, la formula a cui fa riferimento l'indice è:

$$\frac{(\text{international range}) - (\text{distance to target})}{(\text{international range})} \times 100$$

Per stabilire la performance più bassa la scelta è stata di adottare il valore peggiore rilevato negli ultimi vent'anni; mentre i target si sono stabiliti usando cinque fonti:

- Trattati o Convenzioni internazionali che includono i target considerati;
- Norme stabilite dalle organizzazioni internazionali;
- Principali requisiti nella Normativa nazionale;
- Giudizio degli esperti basato sul consenso scientifico;
- L'intervallo dei valori osservati durante il periodo di riferimento.

Riguardo l'attribuzione dei pesi, gli autori hanno attribuito il 30% all'obiettivo salute dell'ambiente ed il 70% all'obiettivo vitalità dell'ecosistema.

I risultati dell'indice mostrano differenti trend rispetto alle performance sulla salute ambientale e sulla vivacità degli ecosistemi. Per il primo obiettivo, tutti gli Stati tranne uno (Iraq) stanno migliorando il loro punteggio dal 2000. In contrasto, la misura della vitalità degli ecosistemi, mostra che una maggioranza di Stati sta peggiorando rispetto il 2000, come riportato nella figura 9



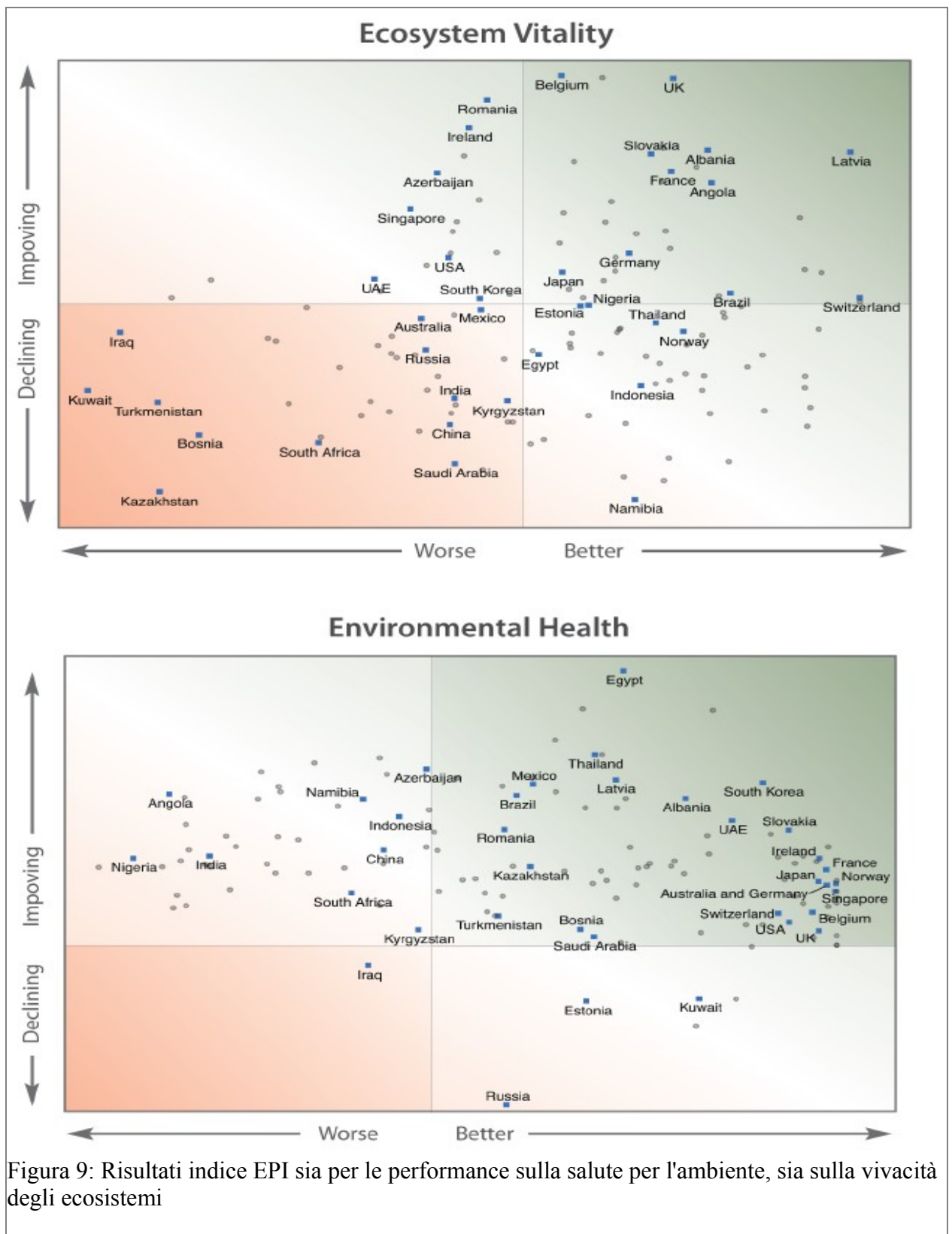


Figura 9: Risultati indice EPI sia per le performance sulla salute per l'ambiente, sia sulla vivacità degli ecosistemi

### 1.3.6 Indice di sostenibilità FEEM SI

La Fondazione Eni Enrico Mattei ha recentemente proposto una propria definizione di sostenibilità su scala mondiale, che trova forma nella composizione di un indice aggregato. Nella versione più recente, presentata nel 2011, il FEEM SI è formato da 19 indicatori aggregati per aree tematiche (PIL pro capite, fattori di crescita economica, fragilità del sistema economico, densità, benessere, vulnerabilità sociale, qualità dell'area, sistema energetico e dotazione di risorse naturali) fino a giungere alle tre principali componenti della sostenibilità: economia, società e ambiente.

Gli indicatori inclusi nell'indice FEEM SI sono stati scelti tra quelli misurati da istituzioni internazionali e affrontano questioni di interesse pubblico che in molti Stati sono anche diventati obiettivi a livello nazionale.

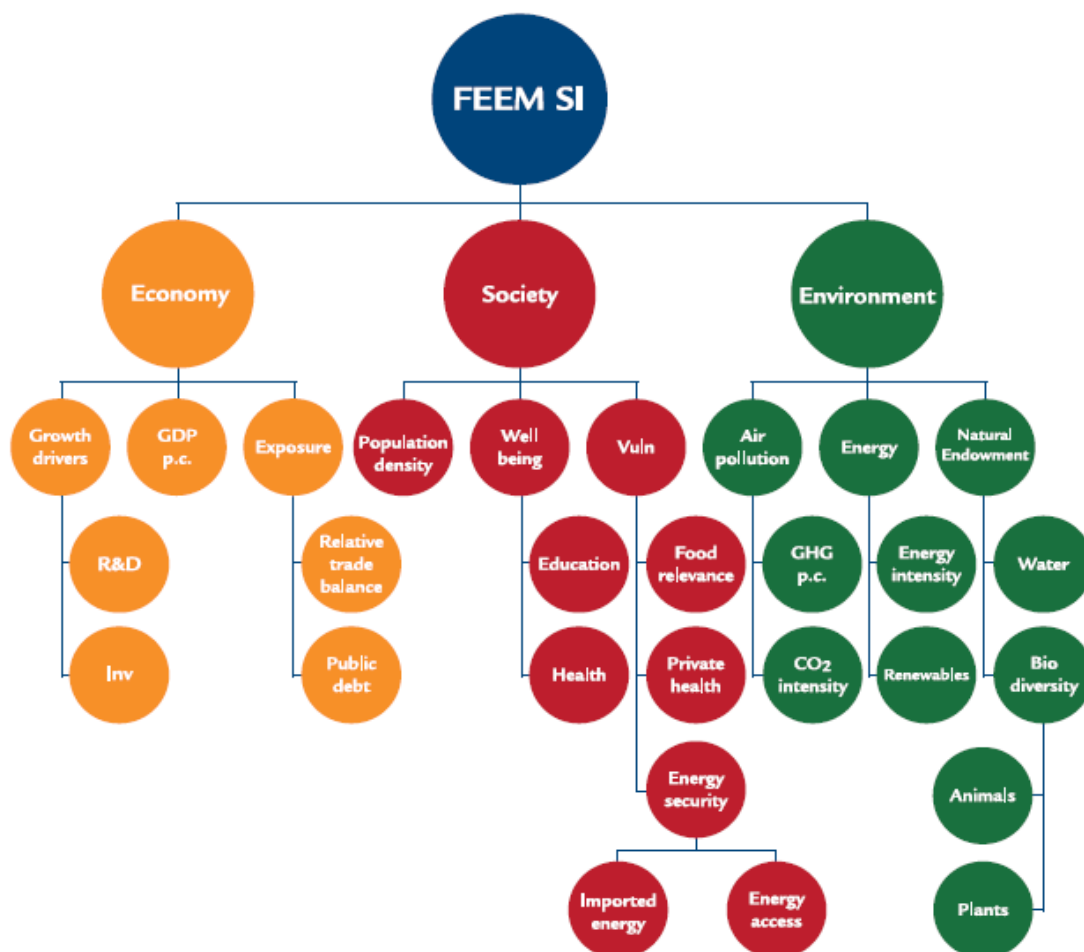


Figura 10: Struttura dell'indice FEEM SI (FEEM SI, 2011)

La struttura dell'indice è riportata in figura 10.

Una peculiarità del metodo risiede nella possibilità di costruire scenari futuri perché gli indicatori sono inseriti all'interno di un modello dinamico di equilibrio economico generale denominato Inter-temporal Computable Equilibrium System for Sustainability Index (ICES-SI) (FEEM SI, 2011). Questo modello fornisce una cornice internamente coerente per valutare la sostenibilità passata, presente e futura (fino al 2020), facendo emergere i potenziali *trade-off* tra le sue componenti.

Gli indicatori ottenuti dal modello vengono ricondotti ad un'unica misura attraverso una procedura di *re-scaling* in un range da 0 a 1 usando una griglia di normalizzazione specifica per ciascun indicatore basata su obiettivi di sostenibilità o sul confronto con valori medi. Il risultato è una scala su cinque livelli, illustrati nella tabella 3.

Normalised Value	Sustainability Level
0	Extremely unsustainable
0.25	Still not sustainable but not as severely as in the previous case
0.50	Discrete level of sustainability, but still far from target
0.75	Satisfactory level of sustainability, yet not on target
1	Fully sustainable

Tabella 4: I cinque livelli dell'analisi comparativa (FEEM SI, 2011)

I cinque valori scelti per ogni indicatore formano una funzione a gradino con quattro intervalli chiusi e due aperti, la cui forma è differente a seconda dei valori scelti (lineare, esponenziale). Per evitare la discontinuità di una funzione a gradino, ogni “passo” è stato linearizzato, prendendo i valori medi dei due intervalli successivi e interpolando, in modo da creare una funzione continua, come illustrato nella figura 11.

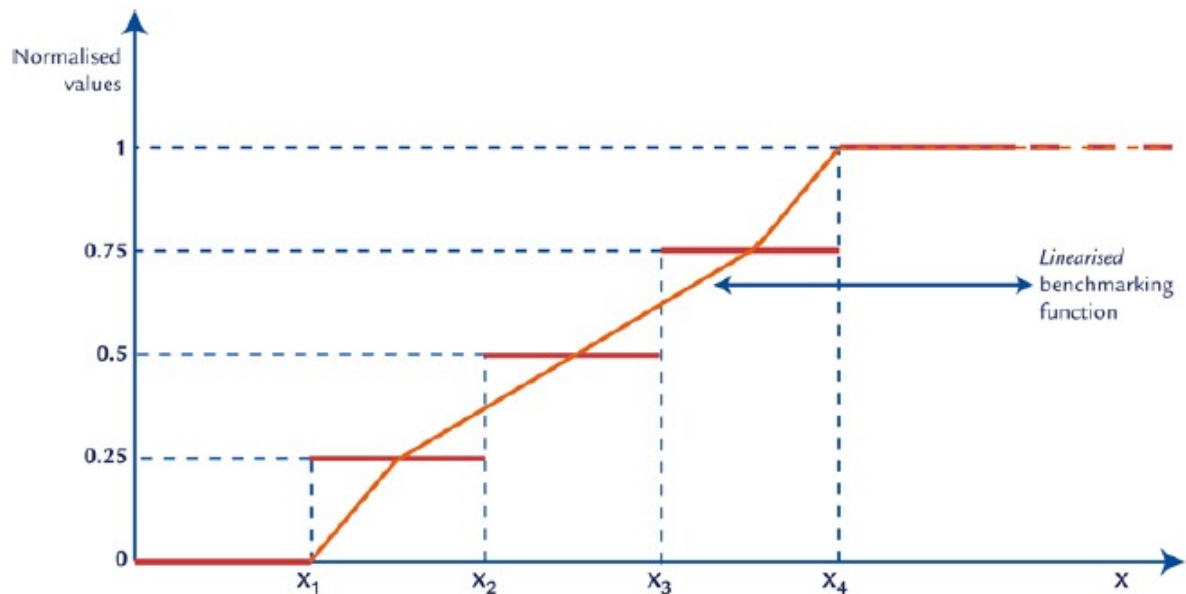


Figura 11: Linearizzazione dei valori normalizzati secondo i cinque livelli (FEEM SI, 2011)

Diversamente dagli altri approcci (ESI ed EPI) dove il peso relativo è definito per ogni indicatore, in questo metodo il peso viene determinato per ogni “nodo di aggregazione”, attribuendo un peso sulla coalizione del nodo in esame. Per facilitare questa valutazione, gli indicatori costituenti il nodo sono interpretati sia per le loro migliori condizioni, sia per le loro peggiori condizioni, attraverso una matrice di tutte le possibili combinazioni tra questi due livelli, tramite consultazione di esperti internazionali. Ad ogni esperto è stata fornita una matrice in cui le colonne rappresentano i tre ambiti della sostenibilità e le righe tutte le loro possibili combinazioni di valori, dalla situazione peggiore fino a quella migliore. L'esperto deve attribuire un peso, che varia da 0 a 100, ad ogni differente situazione della triade (figura 12).

Economic	Social	Environmental	Weights
Worst	Worst	Worst	0
Best	Worst	Worst	20
Worst	Best	Worst	50
Worst	Worst	Best	30
Best	Best	Worst	$X \geq 50$
Best	Worst	Best	$X \geq 30$
Worst	Best	Best	$X \geq 50$
Best	Best	Best	100

Figura 12: Matrice di pesatura (FEEM SI, 2011)

Il risultato del metodo FEEM – SI è rappresentato dalla classifica della sostenibilità mondiale per il 2011, riportata in figura 13.

Rank 2011	Country	FEEM SI 2011
1	Norway	0.82
2	Sweden	0.77
3	Switzerland	0.70
4	Austria	0.69
5	Finland	0.66
6	Denmark	0.65
7	Canada	0.64
8	France	0.63
9	Ireland	0.62
10	NewZealand	0.61
11	USA	0.55
12	Australia	0.55
13	Brazil	0.55
14	UK	0.53
15	RoEurope	0.53
16	Germany	0.52
17	Portugal	0.52
18	RoLA	0.51
19	Spain	0.50
20	Benelux	0.50

Rank 2011	Country	FEEMSI 2011
21	Russia	0.49
22	RoEU	0.49
23	Mexico	0.49
24	Korea	0.48
25	Italy	0.47
26	Japan	0.46
27	Turkey	0.45
28	MiddleEast	0.45
29	Poland	0.43
30	SouthAfrica	0.43
31	Greece	0.40
32	RoAfrica	0.40
33	RoWorld	0.39
34	SEastAsia	0.37
35	RoFSU	0.37
36	NorthAfrica	0.34
37	RoAsia	0.33
38	Indonesia	0.30
39	China	0.29
40	India	0.24

Figura 13: Classificazione mondiale (FEEM SI, 2011)

Come si può notare, ai primi posti della classifica del 2011 ci sono le nazioni scandinave, dell'Europa Centrale (Svizzera ed Austria) ed il Canada, caratterizzate tutte da una buona

performance in ognuna delle tre dimensioni considerate. Africa e soprattutto Asia occupano le posizioni più basse della graduatoria. Cina e India sono agli ultimi due posti: il crescente sviluppo economico degli ultimi anni non ha comportato, per il momento, un miglioramento della dimensione ambientale (Cina) e sociale (India), rispettivamente. L'Italia si attesta al 25° posto, con una performance peggiore della maggior parte dei paesi industrializzati in Europa e nel Mondo specialmente per quanto riguarda la componente economica.

Vista la capacità prospettica dell'indice, elemento non riscontrabile in altri indici aggregati, FEEM ha sviluppato differenti scenari di analisi e valutato diverse classifiche di sostenibilità in funzione delle strategie politico-economiche messe in opera a livello globale, calibrando i risultati sulla base delle assunzioni più accreditate sull'andamento delle principali variabili macroeconomiche a scala mondiale. Come risultato si osserva una situazione sostanzialmente invariata al 2020.

## **2 OBIETTIVI**

Lo studio della tesi si inserisce nell'ambito dei metodi di aggregazione degli indicatori utilizzati per calcolare la sostenibilità.

Nello specifico si sono volute valutare le performance nazionali e regionali rispetto alla strategia Europa 2020, che fissa dei target comunitari da raggiungere entro il 2020. Una metodologia che soddisfa queste esigenze è quella sviluppata, nel 2002, da ISSI, in quanto fornisce un indice di performance che è possibile applicare sia ad un livello nazionale che a livello territoriale.

Si può fornire così una visione quantitativa della distanza a cui una nazione o una regione si trova rispetto agli obiettivi, sulla base dei confronti tra lo stato di un indicatore e il target specifico associato.

Inoltre, per fornire una visione non solamente quantitativa dell'indicatore composito, si è voluto indagare la causalità esistente tra il set di indicatori proposti dalla Strategia, al fine di proporre un modello qualitativo capace di relazionare i diversi aspetti connessi agli indicatori attraverso l'individuazione di variabili chiave.

## 3 Materiali e metodi

### 3.1 Approccio metodologico

L'approccio metodologico adottato nella tesi ha previsto l'utilizzo di diversi strumenti analitici finalizzati a:

- Migliorare la capacità di lettura complessiva delle *performance* degli stati membri rispetto agli obiettivi Europa 2020, fornendo una misura aggregata in forma di indicatore composito, sviluppato tramite la metodologia ISSI (2002);
- Valutare l'applicabilità della metodologia ISSI a livello degli stati membri e di alcune regioni europee, identificate come casi di riferimento;
- Definire un modello concettuale di relazioni causali tra gli indicatori individuati dalla strategia e valutarne la solidità analitica tramite analisi di regressione.

Al fine di rispondere a questi obiettivi, il lavoro di tesi è stato organizzato tramite le fasi operative di seguito elencate:

- Adozione del *framework* di riferimento;
- Analisi preliminare e definizione del *dataset*;
- Misure di distanza dai target;
- Valutazione dell'influenza del prodotto interno lordo (PIL) sulle distanze
- Costruzione e validazione di un modello causale tra le variabili Europa 2020.

L'adozione di un *framework* di riferimento permette di definire il sistema di riferimento, in questo caso multidimensionale, per la valutazione delle performance dei sistemi considerati. La fase di analisi preliminare e di definizione del *dataset* permette di valutare la consistenza dei dati a disposizione e la loro utilizzabilità ai fini del calcolo delle performance (fase 3). In questa fase, differenti metodologie sviluppate attorno al modello ISSI (2002) sono applicate allo scopo di misurare le performance complessive e di valutare come dei cambiamenti metodologici si riflettono sui risultati. Nella fase successiva (fase 4), viene valutata la possibile relazione tra prodotto interno lordo (PIL) e la misura della distanza, mentre l'ultima valutazione (fase 5), riguarda lo sviluppo di un modello concettuale di relazioni causali tra le variabili considerate dalla Strategia Europa 2020, al fine di meglio identificare le interconnessioni esistenti tra le stesse.

### 3.1.1 Fasi operative

Fase	Obiettivi, applicazione, operazioni	Metodi
<b>1. Adozione del <i>framework</i> di riferimento</b>	<p><b>Obiettivo:</b> Analisi del set di indicatori Europa 2020 finalizzata all'adozione del <i>framework</i> di riferimento per la misura del raggiungimento dei target Europa 2020.</p> <p><b>Applicazione:</b> <i>dataset</i> nazionale (Europa a 15)</p> <p><b>Operazioni eseguite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi della Strategia Europa 2020</li> <li>- Analisi delle schede dei singoli indicatori</li> </ul>	Analisi bibliografica
<b>2. Analisi preliminare / definizione del <i>dataset</i></b>	<p><b>Obiettivo:</b> Verificare se il <i>dataset</i> disponibile risponda ai requisiti per le analisi statistiche da svilupparsi nelle fasi 3 e 4. e definire le condizioni per procedere alla fase successiva (go) o recedere (no go)</p> <p><b>Applicazione:</b> <i>dataset</i> regionale e <i>dataset</i> nazionale (Europa a 15)</p> <p><b>Operazioni eseguite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accesso al <i>dataset</i> Eurostat e <i>dataset</i> regioni;</li> <li>- verifica della comparabilità degli intervalli temporali (<i>range</i>);</li> <li>- verifica di esistenza di un traguardo (<i>target</i>) Europa 2020;</li> <li>- definizione di una condizione minima di bontà del <i>dataset</i> nazionale;</li> <li>- integrazione delle informazioni mancanti.</li> </ul>	Matrice di valutazione della disponibilità e qualità del dato
<b>3. Misure di distanza dai target</b>	<p><b>Obiettivo:</b> calcolare la distanza degli indicatori dai traguardi definiti dalla Strategia</p> <p><b>Applicazione:</b> <i>dataset</i> Europa a 15 e <i>dataset</i> ridotto a 4 stati ritenuti confrontabili</p> <p><b>Operazioni eseguite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• distanza Euclidea target fisso;</li> </ul>	Distanza euclidea, analisi di correlazione, distanza di Mahalanobis,



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• distanza Euclidea target variabile;</li> <li>• analisi di correlazione tra variabili;</li> <li>• distanza Mahalanobis target fisso;</li> <li>• distanza Mahalanobis target variabile;</li> <li>• individuazione stati membri con caratteristiche confrontabili;</li> <li>• distanza Mahalanobis su <i>dataset</i> ridotto;</li> <li>• analisi dell'effetto della deviazione standard;</li> <li>• analisi dei contributi dei singoli indicatori alle distanze Euclidea e Mahalanobis.</li> </ul>	Metodo ISSI
<b>4. Valutazione dell'influenza del prodotto interno lordo</b>	<p><b>Obiettivo:</b> Valutazione dell'influenza del prodotto interno lordo (PIL) sulla misura delle distanze calcolate sugli indicatori definiti dalla Strategia</p> <p><b>Applicazione:</b> <i>dataset</i> ristretto ai,4 stati ritenuti confrontabili</p> <p><b>Operazioni eseguite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• confronto tra distanza Euclidea e PIL;</li> <li>• confronto tra distanza di Mahalanobis e PIL;</li> <li>• analisi dell'effetto della crisi: rapporto tra riduzione del PIL e contributo dei singoli indicatori alle distanze.</li> </ul>	Analisi di correlazione
<b>5. Costruzione di un modello causale</b>	<p><b>Obiettivo:</b> comprendere le relazioni causali tra gli indicatori proposti dalla strategia, spiegare il comportamento delle correlazioni con variabili terze esterne al <i>dataset</i> Europa 2020</p> <p><b>Applicazione:</b> <i>dataset</i> Europa 15 e <i>dataset</i> ridotto</p> <p><b>Operazioni eseguite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulazione di un ipotesi di ricerca della causalità e della correlazione;</li> <li>• Osservazione qualitativa del grado di</li> </ul>	Analisi bibliografica, analisi di correlazione, analisi di regressione lineare

	<p>correlazione attraverso scatter plot;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificazione di indicatori non compresi nel <i>dataset</i> Europa 2020;</li> <li>• Realizzazione di un modello relazionale relativo risultante dagli <i>step</i> precedenti;</li> <li>• Analisi di correlazione e conferma del modello relazionale;</li> <li>• Analisi di regressione e conferma delle ipotesi di causalità.</li> </ul>	
--	--	--

Tabella 5: Quadro di sintesi delle fasi operative seguite nell'analisi.

All'interno di ognuna delle fasi operative attuate sono stati utilizzati dei metodi di valutazione di tipo qualitativo e di tipo quantitativo. Tra quelli di tipo qualitativo rientrano le analisi di: disponibilità e qualità delle informazioni e lo sviluppo del modello causale, descritti rispettivamente nei paragrafi 3.3.1 e 3.3.2. I metodi quantitativi utilizzati, fanno invece riferimento agli strumenti di analisi statistica, ognuno dei quali viene descritto all'interno del paragrafo 3.4.2.

### 3.2 Adozione del framework di riferimento

Secondo OECD (2008), la definizione di un framework concettuale è funzionale alla definizione delle basi per la selezione e combinazione dei singoli indicatori all'interno di un indicatore composito. Al fine di raggiungere gli obiettivi specifici di cui al punto 1 (paragrafo 3.1.1), si è scelto di adottare il *framework* di riferimento proposto dalla Strategia Europa 2020, in termini di indicatori inclusi nell'analisi e di *target* quantitativi da raggiungere. Ne deriva pertanto un set di definizioni e "regole" metodologiche determinate dall'approccio della strategia alla selezione degli indicatori ed alla definizione dei *target* nazionali. A questo proposito è bene ricordare che, in linea con la Strategia:

- la strategia non è cogente;
- ogni Stato membro definisce un *target* specifico per ognuno degli indicatori;
- non è definito un set minimo di traguardi da raggiungere o sistemi d'incentivo/disincentivo in seguito all'avvicinamento/allontanamento di un

traguardo;

- indica Eurostat come agenzia per il monitoraggio, la quale è detentrica del database relativo alle performance nazionali;
- né la Strategia, né Eurostat definiscono un metodo per l'aggregazione delle differenti performance.

È bene ricordare che la Strategia Europa 2020 si incentra su cinque obiettivi da perseguire entro tale anno di riferimento (s.v. paragrafo 1.2.3). La Commissione ha delegato all'Istituto Statistico Europeo (Eurostat) il compito di monitorare la Strategia Europa 2020 attraverso il seguente set di indicatori, organizzato in cinque temi prioritari:

- **Occupazione:** percentuale di occupati di età comprese tra i 20-64 anni (EMPL)
- **Ricerca e Sviluppo:** percentuale di Prodotto Interno Lordo investito in ricerca e sviluppo dal settore pubblico e privato (R&D);
- **Cambiamento climatico/energia:** emissioni di gas serra (GHG), percentuale di energia rinnovabile (RENN), efficienza energetica (EFF)<sup>1</sup>;
- **Educazione:** percentuale di persone che abbandonano prematuramente la scuola (ABB), percentuale di persone con educazione terziaria nell'intervallo 30-34 anni (ED.TER);
- **Rischio di povertà ed esclusione sociale:** persone a rischio di povertà dopo i trasferimenti sociali, persone con bassa intensità lavorativa, persone soggette a deprivazione materiale (POV).

La tabella 6 schematizza gli indicatori che saranno trattati in questo studio, fornendone una breve descrizione e associandone il *target* da raggiungere a livello comunitario.

IMENSIONE	NOME	SIGLA	UNITA' DI MISURA	BREVE DESCRIZIONE	TARGET EU
Occupazione	Occupazione	EMPL	% tra 20-64 anni	Il tasso di occupazione è calcolato dividendo le persone dai 20 ai 64 anni che lavorano sul totale della popolazione nella stessa fascia di età.	≥ 75%

<sup>1</sup> L'indicatore *Efficienza energetica* (EFF), viene però sostituito da Eurostat con il *proxy Intensità energetica* (INT.EN), per via della carenza dei dati relativi. Pertanto all'interno del dataset Eurostat e quindi all'interno dell'analisi, vengono utilizzati i dati relativi ad INT.EN, vedi anche il [paragrafo 3.3.1.3](#).

Ricerca e sviluppo	Spesa in ricerca e sviluppo	R&D	% of GDP	Descrive la percentuale di GDP investita in ricerca e sviluppo, sia dal settore pubblico sia dal settore privato.	3%
Cambiamento climatico / energia verde	Emissioni gas effetto serra	GHG	CO2eq (100 = anno base 1990)	Mostra le tendenze delle emissioni totali provocate dalle attività antropiche osservate sul "paniere" di gas serra proposto da Kyoto (CO2, CH4, N2O,SF6).	≤ 20%
	Percentuale di energia rinnovabile	RENN	%	Descrive la percentuale di energia rinnovabile prodotta annualmente diviso il consumo annuo di energia totale.	≥20%
	Intensità energetica	INT. EN	kgoe/1000 EUR	Il rapporto tra il consumo medio annuo di energia su il GDP. Misura così il consumo di energia dell'economia, ovvero la sua efficienza energetica complessiva.	<20%
Educazione	Prematuro abbandono scolastico	ABB	% tra 18-24 anni	% di ragazzi dai 18-24 anni con educazione fino 3(licenza media) o non hanno ricevuto insegnamento nell'ultimo mese	≤10%
	Raggiungimento educazione terziaria	ED. TER	% tra 30-34 anni	% di popolazione di 30-34ani che hanno completato l' ISCED di 5-6 livello o laureati	≥40%
Povertà ed esclusione sociale	Persone che vivono con basse tenore lavorativo	POV_LAV	% di persone	% di persone di età 0-59 che vivono in famiglie dove gli adulti lavorano meno del 20% del loro potenziale totale di lavoro durante l'anno passato.	≤ 20 milioni di persone
	Persone a rischio di povertà dopo i trasferimenti sociali	POV_EC	% di persone	% persone con un reddito disponibile equivalente inferiore al rischio della soglia di povertà, che è fissata al 60% della mediana nazionale del reddito equivalente disponibile	
	Persone in situazione di deprivazione materiale	POV_MA	% di persone	% persone che non hanno almeno 4 degli indicatori relativi alla pressione economica, i beni durevoli, abitazione e ambiente dell'abitazione	

Tabella 6: Indicatori proposti dalla strategia Europa 2020, unità di misura, target europeo associato e disponibilità dell'informazione (*range* temporale).

### **3.3 Definizione del dataset**

Secondo OECD (2008) “*la qualità di un indicatore composito dipende da diversi fattori, relativi sia alla qualità dei dati usati per costruire un indicatore, sia alla robustezza delle procedure usate nel costruirlo*”. In particolare il processo di selezione delle variabili dovrebbe soddisfare sei dimensioni di qualità: rilevanza, accuratezza, puntualità e tempestività, chiarezza e accessibilità, comparabilità e coerenza, che dovrebbero essere proprie di ogni indicatore. Inoltre, nella definizione del set di dati da utilizzare nella costruzione di un indicatore composito, i singoli indicatori dovrebbero essere selezionati sulla base della loro solidità analitica, misurabilità, copertura spaziale e rilevanza del fenomeno che si sta andando a misurare (OECD, 2008).

Si è pertanto proceduto con l’analisi della disponibilità e della qualità dei dati disponibili, valutandone la copertura su due scale spaziali differenti: il livello nazionale e il livello regionale. Le fasi operative che hanno portato alla definizione del *dataset* utilizzato ai fini della misura delle *performance* sono di seguito descritte.

#### **3.3.1 Analisi della disponibilità del *dataset* a livello nazionale**

##### **3.3.1.1 Copertura temporale e spaziale dei dati**

La valutazione della copertura temporale è stata effettuata avendo come riferimento il database Eurostat. La strategia Europa 2020 da un lato presenta indicatori che vengono impiegati anche nel monitoraggio di strategie più “datate” come la EU SDS (Commissione europea, 2001), quali gli indicatori: investimento in ricerca e sviluppo (R&D), emissione di gas serra (GHG), persone a rischio di povertà (POV), persone con bassa attività lavorativa (EMPL), per i quali è possibile fruire di una serie storica ampia. Dall'altro si utilizzano indicatori come l'efficienza energetica o la percentuale di cittadini con educazione terziaria (ED.TER.), per i quali le serie storiche disponibili all'interno del database Eurostat sono più limitate.

##### **3.3.1.2 Qualità del dato - comparabilità dell’informazione**

Un altro aspetto che influenza la qualità di un indicatore, e quindi il suo possibile utilizzo, è rappresentato dalla metodologia di rilevamento o calcolo dello stesso. La comparabilità tra le metodologie di calcolo degli indicatori a livello nazionale risulta pertanto un fattore chiave per la valutazione del possibile utilizzo. Il metodo adottato nella misura

dell'indicatore, l'unità di riferimento dell'indicatore e la diversità o omogeneità delle metodiche alla base della quantificazione dello stesso determinano la comparabilità di un indicatore. Questa caratteristica è inclusa all'interno del codice di qualità europeo di Eurostat. Da anni diverse organizzazioni (quali Eurostat, International Monetary Found, Statistics Canada, Statistics Sweden) lavorano verso la definizione delle varie dimensioni di qualità per i prodotti statistici. Particolarmente importanti sono due modelli sviluppati da Eurostat e IMF. Con l'adozione del “European Statistic Code of Performance” nel 2005, il modello di qualità di Eurostat è oramai simile al “Data Quality Framework” di IMF, nel senso che entrambi i modelli forniscono un approccio globale alla qualità (OECD, 2008). All'interno di questo elaborato si è adottato l'approccio della valutazione della comparabilità definita da Eurostat (2005), nel quale si definiscono le seguenti classi di attendibilità (Tabella 7):

- *fonte attendibile*: metodologia comune ed in linea con Eurostat e coerente per tutto il *range* temporale;
- fonte parzialmente attendibile: metodologia comune ed in linea con Eurostat, ma con carenze di compatibilità o interruzioni spaziali;
- *fonte poco attendibile*: metodologie e accuratezza non conformi con le linee europee, oppure incomparabilità tra paesi o mancanza di copertura spaziale.

CRITERIO	GIUDIZIO	COLORE
COMPARABILITA'	attendibile	
	parzialmente attendibile	
	poco attendibile	

Tabella 7: Metodo di analisi della comparabilità delle metodologie di rilevazione dei dati (modificato da Eurostat, 2011).

La metodologia di misura della *performance* adottata in questo studio (descritta successivamente all'interno del paragrafo), necessita di indicatori che abbiano la stessa copertura temporale al fine di poter descrivere le *performance* nazionali in maniera coerente. In aggiunta, dato che l'analisi si basa su un confronto di *performance* tra nazioni, è necessario un alto livello di comparabilità tra le metodologie di rilevazione degli indicatori.

La scelta del *dataset* finale su cui andare a sviluppare la misura dell'indicatore ha incluso l'analisi delle serie storiche e la relativa presenza di *target* nazionali, definiti da ogni stato

membro. In fase di selezione del *dataset* da utilizzare, e quindi del periodo di riferimento definito nell'analisi, è stato deciso, vista la scarsità di diversi indicatori per alcuni stati, di non procedere con l'imputazione di dati mancanti, nonostante sia proposta come metodologia statistica da diversi autori (OECD, 2008). L'approccio metodologico ha preferito ridurre il set di dati al fine di non modificare la struttura di dati esistente nel tentativo di mantenere le reali relazioni tra gli stessi.

### **3.3.1.3 Analisi dei Target nazionali**

Vi sono due differenti aspetti relativi all'utilizzo di *target* nazionali. Il primo riguarda la presenza o meno del set a livello nazionale, e dipende dal grado di recepimento della Strategia "Europa 2020". Il secondo è relativo alla congruità dei *target* nazionali rispetto agli indicatori proposti a livello comunitario.

Nel primo caso, è stato sufficiente valutare l'esistenza o meno del target nazionale da raggiungere entro il 2020, come definito all'interno dei Piani di Nazionali di settore e si è proceduto ad escludere dall'analisi quelle nazioni che non avessero specificato un target quantitativo. Tutti gli stati, EU-15, ad eccezione della Gran Bretagna, hanno proposto i loro obiettivi. A fronte di ciò è stato deciso di escludere la Gran Bretagna dall'analisi e continuare a lavorare sullo stesso *database*, limitato però a 14 nazioni.

Nel caso della misura dell'efficienza energetica del sistema europeo (EFF), il *target* è rappresentato dall'aumento del 20% della stessa, quantificata in una riduzione totale pari a 368 Mtep. Per via del fatto che i dati associati alla misura dell'efficienza energetica non sono disponibili per molti degli Stati membri, Eurostat ha deciso di utilizzare un indicatore differente in qualità di *proxy* a questa misura. Questo indicatore (INT. EN) rappresenta la quantificazione dei consumi energetici per unità di GDP ed è quindi una misura dell'intensità energetica espressa in kgoe/M€ (dove kgoe rappresenta il quantitativo di chilogrammi equivalenti di petrolio). Tuttavia, tutti gli Stati membri hanno proposto come *target* al 2020 una diminuzione del loro consumo energetico in valore assoluto (CONS.EN) e non in termini di intensità energetica. Pertanto, all'interno del *set* di indicatori considerati in questa analisi, ed in particolare ai fini della valutazione della distanza dal *target*, si è scelto di utilizzare al posto del *proxy* - intensità energetica identificato da Eurosta, al quale non sono associati dei *target* specifici, l'indicatore consumo energetico (CONS.EN).

### 3.3.2 Analisi di fattibilità della misure delle *performance* Europa 2020 a livello regionale

L'analisi di fattibilità della misura delle performance regionali sugli obiettivi Europa 2020 è stata effettuata andando a valutare:

- disponibilità dei dati a livello di copertura regionale sugli indicatori definiti all'interno di Europa 2020 (vedi paragrafo ) o eventuali *proxy*;
- esistenza di valori *target* associati agli indicatori esistenti, definiti dalle singole regioni.

L'obiettivo iniziale, vista la versatilità permessa dall'approccio adottato in questo studio, è quello di proporre la stessa analisi su di un livello regionale per andare a valutare come le regioni si pongono nel raggiungimento degli obiettivi delle rispettive nazioni. L'analisi preliminare allo studio delle performance a livello regionale è stata condotta sulle seguenti regioni: Emilia Romagna, Catalogna e Sud Ovestrobotnia. La scelta è ricaduta su queste regioni in quanto il Gruppo di Ricerca sulla Gestione Ambientale del CIRSA (Centro Interdipartimentale di Ricerca per Scienze Ambientali), gruppo all'interno del quale si è sviluppato questo lavoro di tesi, aveva precedentemente sviluppato contatti con gli uffici statistici regionali e sviluppato un protocollo di collaborazione nell'ambito della tematica degli indicatori di misura "Oltre al PIL".

La fase di recupero dei dati ha visto la consultazione di *database* statistici regionali ISTAT<sup>2</sup>, IDESCAT<sup>3</sup>, SOTKANet<sup>4</sup>. La disponibilità dei dati è stata valutata in relazione a tre criteri valutati sul database in oggetto d'esame, per ognuna delle regioni considerate. I tre criteri sono: l'attualità dei dati (PUBB), l'armonia della metodologia per il rilevamento degli indicatori (COMP) e la copertura temporale (TEMP). Per ognuna di queste caratteristiche sono state definite tre classi di qualità dell'informazione, come riportato all'interno della tabella 8, in funzione delle soglie indicate.

CRITERIO	GIUDIZIO	COLORE	SOGLIE
AGGIORNAMENTO	Buono	Verde	Anno di pubblicazione: 2011
	Sufficiente	Giallo	Anno di pubblicazione: 2010
	Scarso	Rosso	Anno di pubblicazione precedente al 2010

<sup>2</sup> Istat: [http://www3.istat.it/dati/catalogo/20110523\\_00/grafici/5\\_1.html](http://www3.istat.it/dati/catalogo/20110523_00/grafici/5_1.html)

<sup>3</sup> Idescat: <http://www.idescat.cat/economia/inec?st=2&lang=en>

<sup>4</sup> SOTKnet: <http://uusi.sotkanet.fi/portal/page/portal/etusivu/variableList?group=G480>



COPERTURA TEMPORALE	Buono		i dati sono confrontabili nel tempo
	Sufficiente		alcune lacune temporali
	Scarso		interruzione della serie storica
COMPARABILITA'	Buono		metodologia comune tra gli Stati Membri
	Sufficiente		metodologia scarsamente comparabile
	Scarso		metodologia differente

*Tabella 8: Metodologia adottata per valutare la consistenza dei database regionali.*

L'esistenza dei target associati ai singoli indicatori è stata definita andando ad analizzare le strategie regionali relative agli obiettivi definiti da Europa 2020, ove presenti.

Per via della scarsa comparabilità tra indicatori, della scarsa copertura temporale e spaziale e soprattutto, per via della mancanza di target definiti a livello regionale, non si è potuto procedere alla misura delle distanze regionali.

## **3.4 Strumenti di misura delle performance**

### **3.4.1 Indicatori compositi**

Secondo l' OECD (2008), gli indicatori compositi (CIs) che presentano la finalità di misura delle *performance* di Stati, Regioni, stanno trovando, a livello della comunità scientifica, un riconoscimento sempre maggiore. Secondo Saltelli (2007), gli indicatori compositi hanno dimostrato utilità nelle operazioni di analisi politica tramite il confronto (*benchmarking*) tra Paesi, in differenti settori, quali ambiente, economia, società e sviluppo tecnologico (OECD, 2008). Inoltre, sembra più facile per il grande pubblico interpretare indicatori compositi rispetto a identificare tendenze comuni attraverso molti indicatori separati e, pertanto rappresentano utili strumenti di comunicazione al pubblico, secondo (OECD, 2008).

Gli indicatori compositi, infatti, forniscono semplici confronti tra *performance* ed identificano dei risultati che possono essere utilizzati per illustrare questioni complesse. Tuttavia, gli indicatori compositi possono comunicare messaggi politici fuorvianti se sono mal costruiti o male interpretati. I risultati possono infatti invitare gli utenti (in particolare i responsabili politici) a trarre conclusioni semplicistiche. In effetti gli indicatori compositi devono essere visti come un mezzo per avviare la discussione e stimolare l'interesse pubblico. La loro rilevanza deve essere quindi valutata rispetto all'utilizzo dell'indicatore composito stesso.

Sulla base di queste considerazioni è stato scelto di misurare le *performance* delle nazioni Europee rispetto agli obiettivi definiti dalla Strategia Europa 2020, tramite un indicatore composito. Gli indicatori proposti dalla Strategia Europa 2020 non sono aggregati in una unica misura composita, tuttavia, come precedentemente descritto nei paragrafi 1.3.2 e 1.3.3, le misure di performance nei confronti della sostenibilità, permettono di fornire misure di andamento generale dei sistemi analizzati e di effettuare confronti tra gli stessi.

Lo studio presentato in questa tesi si inserisce pertanto nel panorama dei metodi di aggregazione degli indicatori di sviluppo sostenibile e l'approccio adottato per la misura delle *performance* nazionali verso i target proposti nell'ambito della Strategia Europa 2020, ovvero per raggiungere gli obiettivi della tesi, si è fatto riferimento alla procedura riportata nel "*Manuale per la costruzione degli indicatori compositi*" (OECD, 2008). Se-

condo queste linee guida, le quali forniscono definizioni, metodi di analisi e approccio da seguire nella costruzione di indicatori compositi (s.v. Paragrafo 1.3.3), una volta definito il *framework* teorico adottato, il *set* di indicatori scelti ed il *database* di riferimento, come definito nei paragrafi 3.2 e 3.3, si è proceduto con la normalizzazione ed aggregazione dei dati, procedure finalizzate alla misura complessiva delle performance di ogni stato membro considerato nell'analisi. Il metodo adottato per la normalizzazione dei dati e l'aggregazione delle variabili normalizzate fa riferimento al metodo ISSI pubblicato nel 1998 e successivamente aggiornato (ISSI, 2002, 2005, 2007).

Questo metodo definisce una misura complessiva di distanza tra il sistema oggetto di studio e un set di *target* di riferimento. Per via del fatto che i sistemi caratterizzati all'interno dell'analisi sono rappresentati da più dimensioni quantificate dagli indicatori considerati, la distanza assume il significato di misura di prossimità tra il sistema ed un vettore di *target*, vettore che va implicitamente a definire una configurazione desiderabile del sistema stesso. Questo approccio è parso quindi particolarmente adatto alla misura delle performance nazionali rispetto agli obiettivi di Europa 2020, al fine di fornire una lettura complessiva del *trend* delle *performance* dei singoli stati, nell'ottica del confronto con i relativi vettori di *target* definiti quantitativamente a livello dei singoli stati membri a fronte del recepimento della Strategia Europa 2020 (Europe 2020, 2010).

### **3.4.2 Metodologia di analisi**

#### **3.4.2.1 Normalizzazione**

*“La normalizzazione dei dati viene effettuata al fine di rendere confrontabili le variabili”* (OECD, 2008).

La normalizzazione dei dati è una procedura necessaria per permettere la comparabilità tra dati, in quanto ognuno dei singoli indicatori di un data set può presentare una differente unità di misura. Un ampio set di metodi di normalizzazione è stato riscontrato in letteratura (Freudenberg, 2003; Jacobs *et al.*, 2004). Tra i metodi più comuni è possibile citare: la *standardizzazione*, la metodica *Min-Max* e la *distanza dal target*.

Standardizzazione (o *z-score*): questo metodo converte gli indicatori in una scala comune con una media a zero e deviazione standard a uno. In questo modo gli indicatori con valori estremi risultano avere un effetto inferiore sull'indicatore composito, rispetto ad altre metodologie. Questo aspetto non è desiderabile se l'intenzione

nell'utilizzo dell'indicatore composito è quella di premiare un 'comportamento' eccezionale, se, cioè un risultato estremamente buono riguardo alcuni indicatori è considerato migliore di molti punteggi medi.

$$I_{it} = \frac{x_{it} - \bar{x}_i}{\sigma_i}$$

Dove:

$I_{it}$ : valore normalizzato dell'indicatore i-esimo, osservato al tempo t

$x_{it}$ : valore dell'indicatore i-esimo, al tempo t

$\bar{x}_i$ : valore medio dell'indicatore i-esimo, calcolato sulla serie storica

$\sigma_i$ : deviazione standard dell'indicatore i-esimo, calcolata sulla serie storica

Distanza dal target: secondo questo metodo la normalizzazione dell'indicatore viene effettuata nei confronti di un riferimento o target, identificato come *benchmark*. In questo modo il dato normalizzato misura una posizione relativa nei confronti di un riferimento. I riferimenti sono spesso rappresentati da obiettivi da raggiungere in un arco temporale determinato, oppure da riferimenti esterni all'analisi (ad esempio, nel caso dei parametri di riferimento per gli indicatori compositi costruiti nel quadro dell'agenda di Lisbona, gli Stati Uniti ed il Giappone sono spesso utilizzati come riferimento (OECD, 2008)).

$$I_{it} = \frac{x_{it} - x_i^{Tt}}{x_i^{Tt}}$$

Dove:

$I_{it}$ : valore normalizzato dell'indicatore i-esimo, osservato al tempo t

$x_{it}$ : valore dell'indicatore i-esimo, al tempo t

$x_i^{Tt}$ : valore medio dell'indicatore i-esimo

- Min-Max: normalizza gli indicatori, definendoli all'interno di un *range* con estremi [0, 1]. Questo viene effettuato sottraendo il minimo valore osservato all'interno della serie e dividendo per la distanza definita tra il valore minimo ed il valore massimo osservato nella stessa serie considerata. Questa trasformazione è

particolarmente sensibile ai valori estremi, i quali possono distorcere l'informazione complessiva, riducendo la gamma di valori che l'indicatore normalizzato può così assumere.

$$I_{it} = \frac{x_{it} - \min(x_{it})}{\max(x_{it}) - \min(x_{it})}$$

Dove:

$I_{it}$ : valore normalizzato dell'indicatore i-esimo, osservato al tempo t

$x_{it}$ : valore dell'indicatore i-esimo, al tempo t

$\max(x_{it})$ : valore massimo dell'indicatore i, osservato all'interno della serie storica

$\min(x_{it})$ : valore minimo dell'indicatore i, osservato all'interno della serie storica

L'approccio della metodologia ISSI (ISSI, 2002) alla normalizzazione delle variabili risulta in un approccio ibrido tra i metodi: “*standardizzazione*” e “*distanza dal target*”. Il metodo prevede che il valore di un indicatore venga sottratto al target e che questa distanza sia divisa per la deviazione standard della distribuzione dell'indicatore. Nel caso in cui l'obiettivo consista nella riduzione del valore dell'indicatore, la differenza viene cambiata di segno. In formula:

$$\text{Obiettivo d'incremento} \rightarrow Z_i = \frac{x_i - o_i}{\sigma_i}$$

$$\text{Obiettivo di riduzione} \rightarrow Z_i = \frac{o_i - x_i}{\sigma_i}$$

dove con  $o_i$  ci si riferisce al target di ogni indicatore, mentre con  $\sigma_i$  alla deviazione standard della sua distribuzione.

Nel caso dell'analisi delle distanze rispetto agli obiettivi di Europa 2020, gli obiettivi  $o_i$  rappresentano gli obiettivi definiti a livello nazionale da ognuno degli stati inclusi nell'analisi (sv. paragrafo 3.2.1). Le deviazioni standard  $\sigma_i$ , rappresentano la misura di dispersione dell'indicatore  $i$ , attorno ad un valore medio. La deviazione standard è calcolata sulla base della serie storica disponibile di ogni singolo indicatore, per ognuno degli stati membri, ed indica la variabilità di quell'indicatore nel tempo e nello spazio.

Normalizzare dividendo la distanza dal target per la deviazione standard, significa

pesare ogni indicatore in funzione della “rigidità” o “elasticità” che caratterizza il fenomeno osservato. In termini generali, una variabile caratterizzata da elevata deviazione standard attorno ad un punto medio, rappresenta un fenomeno maggiormente variabile rispetto ad un fenomeno caratterizzato da una bassa deviazione standard. Questa variabilità è sinonimo, secondo ISSI, di una maggiore elasticità del fenomeno considerato. Una alta deviazione standard rappresenta infatti un fenomeno che può assumere valori lontani dal valor medio che lo descrive, quindi un fenomeno maggiormente variabile. L’ipotesi metodologica di ISSI assume che questa variabilità sia sinonimo della maggiore facilità del sistema in esame di potersi allontanarsi dal valor medio osservato e pertanto, rappresenta un sistema che più probabilmente può raggiungere il valore del target. Al contrario, una scarsa variabilità è caratteristica propria di un fenomeno che più difficilmente è osservato al di fuori di condizioni medie e, pertanto, è più rigido. Ai fini della misura della distanza quindi, ISSI attribuisce un peso agli indicatori assumendo che un fenomeno più “rigido” sia più difficilmente variabile e quindi sia più difficile migliorare la performance di quell’indicatore rispetto ad un indicatore caratterizzato da variabilità (e quindi deviazione standard) superiore.

Per rispecchiare più fedelmente l’approccio professato dalla sostenibilità “forte” e quindi la non compensabilità tra le diverse forme di *capitale*, nel caso in cui il target su un indicatore sia raggiunto e superato, la distanza associata all’indicatore viene posta pari a zero. Ciò permette di evitare il fatto che performance superiori ai target richiesti vadano ad essere contate come “distanze negative”. Adottando questo approccio, nel momento in cui si aggregano le diverse distanze che compongono la distanza complessiva, il superamento del target da parte di un indicatore non contribuisce alla riduzione della distanza complessiva. Il metodo si classifica, pertanto, come metodo parzialmente compensatorio (Munda, 2008).

#### **3.4.2.2 Aggregazione**

In letteratura esistono differenti metodi funzionali all’aggregazione delle informazioni, metodologie che oscillano tra approcci compensatori e non compensatori alla misura delle *performance* (Munda, 2008). In questo ambito non esiste un metodo riconosciuto come migliore in assoluto. L’applicabilità del metodo e la sua difendibilità dipendono fortemente dalla compatibilità con lo scopo dell’analisi. In prima battuta, la finalità ultima delle operazioni di aggregazione consiste nella definizione di classifiche, funzionali al confronto

e nella misura di *performance*.

In questo lavoro di tesi al fine di calcolare la distanza complessiva dai target di una nazione e la lettura di questa informazione all'interno della serie storica definita nel database, si sono adottate due tipologie di misurazione:

- distanza euclidea
- distanza di Mahalanobis – Metodo ISSI

Le due distanze rappresentano delle misure di prossimità, proprie dei metodi di analisi multidimensionale, con finalità di misura quantitativa della similitudine tra oggetti con differenti caratteristiche. In particolare, la distanza Euclidea e la distanza di Mahalanobis si inseriscono all'interno della classe delle distanze di Minkowsky, dove si definisce la distanza di ordine  $m$  tra le unità  $a$  e  $b$  in uno spazio ad  $n$  dimensioni come:

$${}_m d_{ab} = \left[ \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|^m \right]^{1/m}$$

Per  $m=2$  la formula equivale alla comune distanza euclidea, sulla base della quale la distanza tra due punti è pari alla lunghezza del segmento che li congiunge.

Questa distanza non considera le relazioni esistenti tra le diverse variabili che compongono un determinato fenomeno, assume cioè che tutte le variabili siano non correlate tra loro. Al contrario, la distanza di Mahalanobis permette di pesare il carico informativo veicolato da un indicatore alla luce della similarità riscontrata rispetto agli altri indicatori presenti nel sistema.

La distanza di Mahalanobis ha quindi le seguenti caratteristiche:

1. tiene conto della dinamica intrinseca della serie storica dell'indicatore dato, in quanto necessita di variabili standardizzate;
2. tiene conto delle dipendenze statistiche e di informazione tra serie storiche, tramite l'analisi della correlazione lineare tra indicatori.

In formula “..la distanza di Mahalanobis tra le unità  $a$  e  $b$  è data da:

$$D_{(ab)} = \sqrt{(a_i - b_i)^T \Sigma^{-1} (a_i - b_i)} \quad \text{dove } i = 1..n$$

dove  $(a_i - b_i)$  è un vettore a  $n$  dimensioni di differenze tra le osservazioni effettuate presso le unità  $a$  e  $b$  su  $n$  variabili e  $\Sigma^{-1}$  è l'inversa della matrice di varianze-covarianze sui gruppi di unità osservate. La matrice  $\Sigma^{-1}$  è in sostanza una matrice di pesi che tiene appunto conto delle interrelazioni tra le variabili osservate, per questo può essere anche

vista come una distanza euclidea generalizzata con pesi  $\Sigma^{-1}$ ” (Speranza, 2006).

Qualora le variabili vengano divise per la loro deviazione standard, la matrice di varianza-covarianza  $\Sigma^{-1}$  può essere sostituita dalla matrice delle correlazioni  $\mathbb{R}$ . In formula:

$$D_{(t)} = \sqrt{\left(\frac{x_{(t)i} - o_i}{\sigma_i}\right)^T \mathbb{R}^{-1} \left(\frac{x_{(t)i} - o_i}{\sigma_i}\right)}$$

Dove:

$D_{(t)}$  : distanza osservata al tempo t

$x_{(t)i}$  : valore dell'indicatore i-esimo al tempo t

$o_i$  : target associato all'indicatore i-esimo

$\sigma_i$  : deviazione standard dell'indicatore i-esimo, calcolata sulla serie storica

Se vengono standardizzate le distanze dal target, si può esprimere più semplicemente come:

$$D_{(t)} = \sqrt{(z_{(t)})^T Y(z_{(t)})}$$

Qualora le variabili fossero indipendenti, i soli elementi non nulli sarebbero quelli sulla diagonale principale per cui la distanza di Mahalanobis coinciderebbe con la distanza euclidea tradizionale, con variabili standardizzate. L'equazione risultante, utilizzata nella misura delle *performance* tramite distanza euclidea è di seguito riportata:

$$D_{(t)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{(t)i} - o_i}{\sigma_i}\right)^2}$$

Dove:

$D_{(t)}$  : distanza osservata al tempo t

$x_{(t)i}$  : valore dell'indicatore i-esimo al tempo t

$o_i$  : target associato all'indicatore i-esimo

$\sigma_i$  : deviazione standard dell'indicatore i-esimo, calcolata sulla serie storica

Da questa equazione è possibile comprendere come questa misura di prossimità rappresenti una misura di distanza di tipo “additivo”, ovvero si può notare come la



distanza euclidea sia composta dalla radice della sommatoria delle singole distanze associate ad ogni indicatore. Al fine di maggior chiarezza si porta un esempio di come viene modificata la distanza attraverso l'uso della distanza di Mahalanobis (ISSI, 2002) (figura 14).

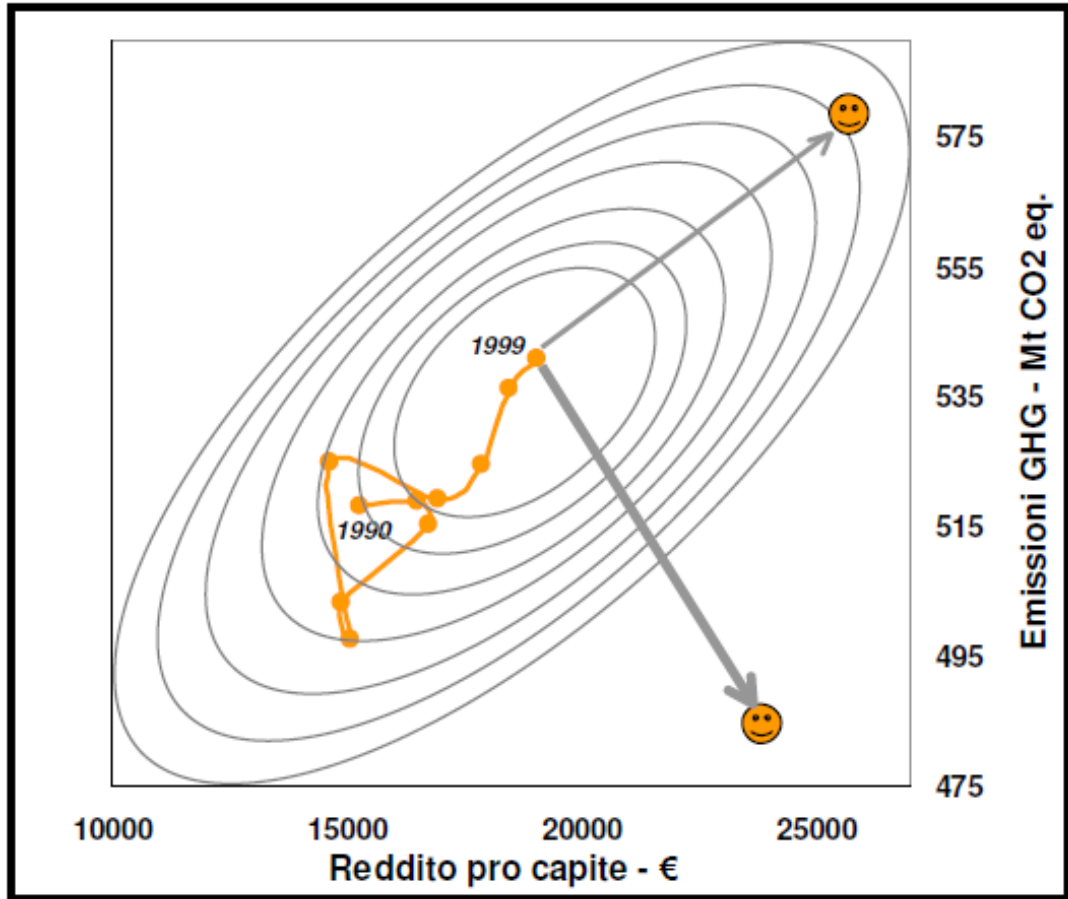


Figura 14: Curve di livello della distanza di Mahalanobis (Fonte: Rapporto CNEL,2005)

Le curve di livello rappresentano l'insieme di punti su cui si osserva un'uguale distanza di Mahalanobis, l'anno 1999 rappresenta il punto per il quale viene calcolata la distanza e i due smiley rappresentano i target associati alle due variabili. I due vettori ( $v_1$  e  $v_2$ ) collegano il punto relativo al 1999 con una coppia di target per le due variabili, il primo di aumento del PIL pro-capite e contestuale aumento di emissioni di gas serra, il secondo di un obiettivo di crescita economica e decrescita di emissioni. Ambedue i vettori hanno lo stesso modulo. In uno spazio euclideo, avendo questi vettori lo stesso valore, la distanza tra il punto 1999 e i due target sarebbe identica, pertanto sarebbe identico lo "sforzo"

necessario per il sistema oggetto dell'analisi per il loro raggiungimento. Considerando però l'esistenza di una forte correlazione positiva tra le due variabili, si ha che le curve di livello delle variabili calcolate con la distanza di Mahalanobis, si orientano sulla linea di tendenza associata alla distribuzione tra le due variabili. Pertanto una piccola distanza ortogonale rispetto all'asse che rappresenta la linea di tendenza esistente tra le due variabili, viene valutata in maniera maggiore rispetto ad una distanza in asse con la direzione principale della distribuzione congiunta delle due variabili. Pertanto le curve di livello calcolate con Mahalanobis assumono valori molto maggiori per distanze ortogonali alla direzione della correlazione.

Tornando all'esempio riportato in figura 14, è possibile osservare come il dato del 1999 disti 6 livelli dall'obiettivo dell'aumento del PIL pro-capite associato all'aumento contestuale delle emissioni di gas serra, mentre l'obiettivo di aumento del PIL e di riduzione delle emissioni risulti essere molto più distante. Pertanto, sulla base dello storico osservato, risulta molto più vicino un obiettivo di crescita/crescita rispetto ad un obiettivo di disaccoppiamento dell'uso delle risorse.

Per via di queste caratteristiche, nel metodo ISSI viene adottata la distanza di Mahalanobis come metodo di aggregazione.

#### **3.4.2.2.1 Calcolo della matrice di correlazione**

All'interno della distanza di Mahalanobis è richiesta la valutazione della matrice di correlazione tra le variabili considerate. Al fine di valutare l'esistenza di una correlazione significativa tra le variabili, è stato necessario applicare i metodi di analisi della normalità, analisi di correlazione e analisi di significatività della correlazione (test *t* di Student), descritti nei paragrafi 3.6.2. Queste metodologie sono state applicate all'intero *dataset* relativo agli stati membri limitatamente a EU-15. In questo modo è stato possibile valutare l'esistenza di correlazioni significative, ovvero che superino il test del *t di Student* e che siano, come preconditione, variabili normali o variabili trasformate in variabili normali.

#### **3.4.2.3 Rappresentazione delle performance - “metodo del minimo della serie”**

Il metodo definito all'interno di questo elaborato come “*metodo del minimo della serie*”, è un metodo di rappresentazione delle distanze Euclidea e di Mahalanobis, funzionale alla comunicabilità del dato. L'interpretazione del valore assoluto delle misure di prossimità rappresenta un limite della metodologia. Pertanto, all'interno del metodo ISSI e quindi all'interno di questo elaborato, si è scelto di utilizzare un metodo di

rappresentazione che esprima una misura relativa (percentuale) della distanza complessiva dai target multidimensionali.

Questo metodo consiste in una versione particolare del metodo Min-Max precedentemente descritto. Il “*metodo del minimo della serie*” definisce una misura complessiva di raggiungimento dei target. Alla distanza massima osservata all’interno della serie storica di uno stato membro, ovvero alla *performance* peggiore osservata, viene attribuito un valore di raggiungimento degli obiettivi pari allo 0%. Al minimo teorico possibile del valore della distanza, viene invece attribuito un valore pari al 100%. Come definito da ISSI (2005), la rappresentazione grafica adottata si basa su di una formula di normalizzazione che rappresenta la *performance* in una stessa scala percentuale adimensionale, secondo la formula:

$$Performance\ percentuale = 100 \cdot (D_{peggiore} - D_j) / (D_{peggiore})$$

dove:

$D_{peggiore}$ : distanza più elevata osservata nella serie (minimo di *performance* osservato all’interno della serie);

$D_j$ : distanza osservata nell’anno j-esimo.

### 3.4.3 Procedura operativa per il calcolo delle distanze

La procedura seguita nel calcolo delle performance ha tenuto conto del fatto che le scelte metodologiche definite all’interno dell’analisi possono avere un effetto non intuitivo sui risultati finali. Secondo OECD (2008) infatti, nello sviluppo di indicatori compositi, una procedura di analisi di sensibilità ed incertezza, dovrebbe “*..essere effettuata per valutare la robustezza dell’indicatore composito riguardo, ad esempio, all’esclusione o inclusione di un indicatore, allo schema di normalizzazione, all’imputazione di dati mancanti, alla scelta dei pesi, al metodo di aggregazione*”. Per riuscire ad indagare meglio i risultati ottenibili con il metodo ISSI, si è quindi agito su differenti livelli metodologici:

- Calcolo delle distanze effettuato tramite due metodologie di aggregazione distinte: distanza di Mahalanobis ed euclidea;
- Calcolo delle distanze effettuato variando il target di riferimento (target fisso/target

attualizzato);

- Calcolo delle distanze effettuato variando il *dataset* su cui calcolare la deviazione standard.

#### 3.4.3.1 *Calcolo delle distanze Euclidea e Mahalanobis*

Il calcolo delle distanze Euclidea e Mahalanobis ha previsto le seguenti fasi operative:

- calcolo delle deviazioni standard associate ad ogni indicatore per ogni stato considerato;
- calcolo della distanza dal *target* per ogni indicatore considerato, per ogni Stato incluso nel *dataset* EU-15, rapportato alla deviazione standard associata all'indicatore;
- calcolo della matrice di correlazione tra gli indicatori (nel caso della distanza di Mahalanobis), previa valutazione della normalità delle variabili e successiva valutazione della significatività delle correlazioni;
- aggregazione delle distanze associate ad ogni indicatore, secondo il metodo di aggregazione considerato (Euclidea o Mahalanobis).

#### 3.4.3.2 *Target di riferimento fisso e variabile*

Uno degli aspetti metodologici chiave nella misura delle *performance* è la definizione del valore di riferimento a cui rapportare i valori osservati. Come definito nella sezione 4.1, i valori di riferimento considerati da questo metodo sono rappresentati dai *target* Europa 2020 (tabella 13), definiti dai singoli stati membri. Questi target, definiti per ogni indicatore, rappresentano il set di valori di riferimento tramite il quale comparare le performance di uno stato membro, all'interno dello spazio multidimensionale definito dal set di indicatori. Se il target viene mantenuto costante all'interno del periodo di riferimento, allora viene definito come "*target fisso*".

All'interno della tesi è stato tenuto in considerazione il fatto che i target siano dei valori che dipendono dal tempo. Secondo ISSI (2002) infatti, la composizione vettoriale di tutti i target configura un target multidimensionale che è un vettore dipendente dal tempo, cioè una funzione spaziale del tempo definita soltanto per l'anno di riferimento e per l'anno obiettivo. Se si considera che il sistema oggetto di analisi debba seguire un percorso

ideale per il raggiungimento del *target* posto al 2020, allora è possibile definire un target intermedio per ogni anno considerato, andando a definire quindi un set di target intermedi che rappresentano gli *step* intermedi che uno stato membro dovrebbe seguire al fine di raggiungere i target al 2020. In tal caso la distanza di Mahalanobis valutata per ognuno degli anni considerati all'interno dell'analisi andrebbe a misurare la distanza tra il valore del singolo indicatore ed il valore del target da raggiungere in quell'anno. Questo approccio è definito a "target variabile".

L'esempio in figura 15. (ISSI, 2002), vede il valore del target individuato sul reddito procapite relativo al 2012, e la linea del target, definita a partire dal primo valore della serie storica, rappresentata da un andamento di tipo lineare.

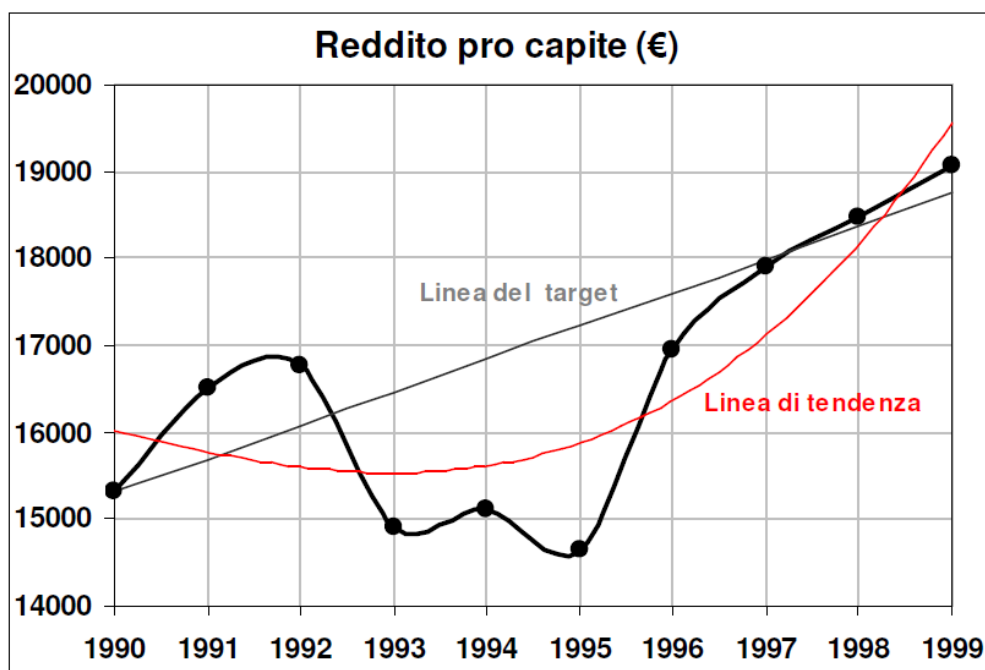


Figura 15: Rappresentazione grafica del target variabile

Questo metodo risponde alla logica per la quale, per il raggiungimento di un *target* posto al 2020 risultante dalle politiche di sviluppo sostenibile definite a partire dall'anno 2000 e successivamente dalle politiche di crescita intelligente, inclusiva e sostenibile europee, è ragionevole ipotizzare una traiettoria ideale che parta dal primo dato considerato all'interno della analisi (in questo caso l'anno 2000) e raggiunga idealmente il valore del target al 2020, tramite una traiettoria di tipo lineare.

#### 3.4.3.3 Deviazione standard

Come accennato precedentemente, il calcolo della deviazione standard rappresenta la valutazione della rigidità/elasticità del fenomeno osservato. All'interno del lavoro di tesi si

è deciso di applicare due diverse metodologie di attribuzione della deviazione standard al fenomeno osservato. Ciò permette di valutare come una scelta metodologica possa incidere sul risultato complessivo della distanza (sia Euclidea, sia di Malanhobis).

Pertanto la deviazione standard peculiare di un fenomeno (indicatore), è stata calcolata:

- sulla serie storica di ogni stato membro, mantenendo quindi separate le osservazioni peculiari di ogni stato membro;
- su tutte le serie storiche osservate, includendo, contestualmente, tutti i singoli stati europei ritenuti confrontabili.

Nel primo caso, ogni deviazione standard è calcolata per ogni indicatore per ogni stato membro, sul *database* EU-15. Nel secondo caso il *dataset* è ridotto ai soli stati europei ritenuti confrontabili in termini di dimensione territoriale, popolazione ed esistenza di un sistema industriale produttivo. Si è quindi approfondita l'analisi su quattro nazioni (Italia, Spagna, Francia e Germania) che risultavano essere più confrontabili, come descritto all'interno dei risultati, definendo quindi un *dataset* "a quattro nazioni". In questo modo vengono analizzate le distanze calcolate per i quattro stati considerati, utilizzando sia la deviazione standard calcolata rispetto alle singole nazioni, sia delle quella calcolata sull'intero *dataset* costituito dalle quattro nazioni variabile combinate assieme. Si è potuto quindi valutare quanto la definizione della distribuzione standard incida sulla misura delle performance.

### **3.5 Analisi di relazione tra distanze e PIL**

Ai fini della comprensione dei risultati del metodo, si è proceduto rapportando le distanze misurate, con un indicatore esterno al set proposto dalla Strategia: il PIL ( o GDP). L'analisi della relazione tra le distanze di Mahalanobis ed Euclidea rispetto ai valori osservati del PIL, è stata effettuata sul *dataset* a 4 nazioni, per via della loro comparabilità. In particolare, nel periodo di riferimento dello studio si è assistito infatti a una crisi economica che ha coinvolto l'Europa. Per questo si è deciso di tentare di valutare come l'effetto della crisi abbia modificato i risultati relativi agli ultimi anni di dati. In termini generali, confrontare queste due misure significa valutare se e come il PIL incida sul valore complessivo di distanza dai target. Pertanto si è proceduto valutando le correlazioni esistenti tra le distanze ed il PIL e, parallelamente valutando il rapporto

distanza/PIL, al fine di evidenziare andamenti comuni.

### **3.6 Sviluppo del modello concettuale**

Una grande critica che viene sovente fatta all'utilizzo degli indicatori compositi è che non considerano, o considerano solo in parte, le causalità esistenti tra gli indicatori considerati. Nasce quindi la necessità di rappresentare come gli indicatori si relazionino all'interno del sistema che vanno a creare. All'interno della tesi si è quindi proceduto sviluppando un modello causale finalizzato ad individuare le interconnessioni esistenti tra i diversi indicatori considerati dalla Strategia Europa 2020, tramite l'utilizzo di grafici di dispersione, analisi di correlazione, analisi di regressione lineare ed analisi di causalità delle correlazioni individuate, sulla base della letteratura esistente in materia. I risultati relativi alla matrice di correlazione tra gli indicatori Europa 2020 sono poi stati utilizzati al fine del calcolo della distanza di Mahalanobis, precedentemente descritta nel paragrafo 3.4.3.1. Di seguito sono quindi descritte le fasi operative e i metodi statistici utilizzati che hanno portato allo sviluppo del modello concettuale.

#### **3.6.1 Fasi operative**

Le fasi operative eseguite al fine di sviluppare un modello concettuale di riferimento sono di seguito elencate:

- Formulazione di un ipotesi di ricerca della causalità e della correlazione;
- Osservazione qualitativa del grado di correlazione attraverso scatter plot;
- Identificazione di indicatori non compresi nel *dataset* Europa 2020;
- Realizzazione di un modello relazionale relativo ai punti 2 e 3;
- Analisi di correlazione e conferma del modello relazionale;
- Analisi di regressione e conferma delle ipotesi di causalità.

La formulazione di ipotesi di ricerca della causalità e della correlazione fa riferimento all'utilizzo di analisi della letteratura di settore, che permette l'attribuzione di relazioni di tipo causa-effetto alle variabili incluse nel computo della Strategia Europa 2020. Le fonti consultate fanno riferimento in particolare all'analisi del modello FEEM-SI per la valutazione delle relazioni di tipo macroeconomiche (paragrafo 1.3.1). Il risultato di

questo approccio ha permesso di identificare un *set* di relazioni plausibili attribuibili alle variabili considerate.

Al fine di comprendere le interrelazioni esistenti all'interno del *dataset* considerato, si è proceduto osservando la possibile esistenza di correlazioni tra gli indicatori attraverso l'utilizzo del diagramma di dispersione (*scatter-plot*). Questo metodo speditivo, di tipo qualitativo ha permesso di valutare la coerenza delle ipotesi sviluppate come risultato della fase 1. Nella fase successiva (fase 3), dopo aver osservato l'esistenza di relazioni qualitative tra gli indicatori, si è valutata l'ipotesi di ampliare il set di variabili considerate, al fine di meglio rappresentare le relazioni esistenti tra variabili osservate dai grafici di dispersione e che non sono però supportate dalla analisi di causalità sviluppata all'interno della fase 1.

Il risultato di questa operazione (fase 4) determina un modello relazionale che unisce informazioni di tipo qualitativo sulle interconnessioni tra differenti variabili, e di tipo causale definito sulla base dell'analisi della letteratura. La solidità di queste ipotesi di lavoro viene successivamente valutata in termini quantitativi tramite analisi di correlazione (fase 5) e, successivamente, di regressione (fase 6). Al fine di indagare nel dettaglio come il modello concettuale precedentemente definito sulla base delle correlazioni e della causalità esistente tra i rapporti delle variabili sia in grado di rappresentare in termini quantitativi le relazioni intercorrenti tra le variabili stesse, si è proceduto con una analisi di regressione lineare su di un set di variabili che hanno mostrato una buona correlazione. Questa operazione ha permesso di valutare l'esistenza o meno di variabili "chiave", ovvero di variabili altamente correlate con altre. In particolare, sono state indagate in dettaglio le connessioni ritenute maggiormente significative.

I metodi statistici utilizzati a tal proposito sono descritti in dettaglio nel paragrafo seguente.

### **3.6.2 Tecniche di analisi multivariata**

Quando si lavora nell'ambito della statistica multivariata è bene assicurarsi che gli indicatori presentino il più possibile una distribuzione di frequenza molto prossima alla distribuzione normale, in modo da poter essere analizzati tramite tecniche statistiche, che richiedono il rispetto della caratteristica di normalità. La distribuzione normale, anche definita curva Gaussiana, dal nome del matematico tedesco Carl Frederick Gauss (Gauss, 1828) è considerata il caso base delle distribuzioni di probabilità di variabili continue. Una



variabile  $x$  ha distribuzione normale, con media  $\mu$  e deviazione standard  $\sigma$ , se ha come funzione di densità:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}.$$

L'insieme delle variabili con media  $\mu$  e deviazione standard  $\sigma$ , aventi distribuzione normale si indicano con  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ .

Mediante standardizzazione  $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$  viene la formula di densità normalizzata

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} \quad z \in (-\infty, \infty)$$

In tal caso si dice che  $z$  è distribuita in modo normale con media zero e varianza uno, e si ha  $z$  appartenente a  $N(0,1)$ . Per osservare la misura dell'associazione tra gli indicatori considerati all'interno dello studio, si è ricorsi all'analisi della correlazione, la quale misura quanto due variabili quantitative varino congiuntamente tra loro. La correlazione non specifica la relazione causa-effetto tra due variabili; viene definita *diretta* o *positiva* quando al variare di una variabile in un senso anche l'altra varia nello stesso senso; oppure si dice correlazione *indiretta* o *negativa* quando variando una variabile in un senso l'altra varia in senso inverso (Chiantore M., 2007).

Il coefficiente di correlazione  $r$  è dato dalla radice quadrata del prodotto dei coefficienti di correlazione di due variabili considerate ( $x$  e  $y$ ). Il coefficiente di correlazione ( $r$ ), è calcolato come segue:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 \sum_i (x_i - \bar{x})^2}}$$

Il coefficiente di correlazione viene espresso attraverso un indice che può variare tra -1 (quando le variabili sono negativamente correlate) e 1 (quando le variabili sono positivamente correlate). Un valore dell'indice pari a zero significa assenza di correlazione.

Nell'ambito di questa tesi, la valutazione delle correlazioni è stata effettuata per tutti gli indicatori del *dataset* Europa 2020 e per le variabili terze identificate all'interno del modello causale. A tal proposito si è anche valutata la significatività di queste correlazioni. La valutazione della correlazione è stata effettuata mediante il *test t* (t di Student, Gosset, 1908). In questo test, la distribuzione di Student viene utilizzata per definire degli

intervalli di confidenza per la media di una popolazione, calcolati sulla base di stimatori della sua media e della sua varianza calcolati sul campione considerato. Se la differenza tra due variabili risulta distribuita similmente alla distribuzione t, allora è possibile affermare che vi sia una differenza significativa tra le due. Il livello di affidabilità di questa affermazione è definito dal coefficiente  $\alpha$ , che rappresenta il livello di probabilità con il quale si accetta di definire come significativa una differenza anche quando questa non lo sia. Nell'ambito delle analisi effettuate, il valore di  $\alpha$  è stato posto pari a 0.05.

### **3.6.2.1 Diagramma di dispersione**

Un strumento utile per osservare gli andamenti delle variabili e quindi anche le possibili correlazioni è il grafico di dispersione (*scatter plot*), che rappresenta le coppie (x,y) in un piano cartesiano in modo da individuare le relazioni tra le componenti (variabili) della coppia. Come precedentemente accennato, ci si è avvalsi dell'utilizzo del diagramma di dispersione per confrontare gli andamenti degli indicatori tra loro ed osservare se si era in presenza di correlazioni non lineari, che non sarebbero state osservate con i coefficienti di correlazione.

### **3.6.2.2 Analisi di regressione lineare**

Con il termine regressione in statistica viene definito un modello capace di prevedere, attraverso una funzione matematica la relazione tra:

- la variabile attesa o dipendente o di risposta, indicata con  $Y_i$ , e
- la variabile o le variabili indipendenti o predittive, indicate con  $X_{ji}$ .

Osservando l'andamento della variabile dipendente  $Y_i$  rispetto alla variabile indipendente  $X_{ji}$  si distingue la regressione lineare rispetto dalla regressione curvilinea.

La prima situazione si ha quando i valori della  $Y_i$  rappresentati in relazione ai valori della  $X_{ji}$  assumono un andamento lineare e pertanto il fenomeno può essere descritto da una retta. La regressione non lineare o curvilinea riguarda tutti i casi in cui la retta non è adeguata a rappresentare i dati sperimentali (Chiantore M., 2007).

La regressione lineare rappresenta un metodo di stima del valore atteso condizionato di una variabile dipendente  $Y_i$ , dati i valori di altre variabili indipendenti. Di seguito viene riportata l'equazione relativa alla regressione lineare multipla:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_j X_{ji} + r$$

dove:

$Y_i$  = i-esimo valore campionario della variabile dipendente;

$\beta_0$  = intercetta (valore atteso di  $Y_i$  quando tutte le  $X_{ji}$  sono pari a zero);

$\beta_{ji}$  = i-esimo parametro di variazione (o coefficiente angolare) associato alla variabile indipendente  $j$ ;

$X_{ji}$  = i-esimo valore campionario della variabile indipendente  $j$ ;

$r$  = residuo, termine di errore statistico.

Definendo il vettore dei coefficienti angolari  $\hat{\beta}$  come l'insieme dei parametri  $\beta_{ji}$ , e  $X$  come matrice di dati, è possibile ottenere le stime del di tale vettore tramite il metodo dei minimi quadrati (Rao, 1973), risolvendo il problema di minimo:

$$\min_{\hat{\beta}} (y - X\hat{\beta})' (y - X\hat{\beta})$$

Un descrittore della bontà del modello di correlazione lineare così calcolato, è rappresentato dal coefficiente di determinazione ( $R^2$ ) (Steel e Torrie, 1960), il quale ha lo scopo di misurare la frazione della variabilità delle osservazioni ( $Y_i$ ) osservate, che il modello lineare è in grado di spiegare.  $R^2$  è definito come:

$$R^2 \equiv 1 - \frac{SS_{\text{err}}}{SS_{\text{tot}}}$$

Dove:

$$SS_{\text{tot}} = \sum_i (y_i - \bar{y})^2,$$

$$SS_{\text{err}} = \sum_i (y_i - f_i)^2,$$

$SS_{\text{tot}}$  rappresenta la somma degli scarti quadratici mentre  $SS_{\text{err}}$  rappresenta la somma dei quadrati dei residui, pari a:  $1 - SS_{\text{reg}}$ .  $SS_{\text{reg}}$  viene a sua volta definita come:

$$SS_{\text{reg}} = \sum_i (f_i - \bar{y})^2,$$

e rappresenta la somma degli scarti quadratici spiegati dal modello ( $f_i$ ).

$R^2$  sarà quindi un numero compreso tra 0 e 1. Più è elevato e più il modello oggetto di analisi è da ritenersi una buona approssimazione causale delle relazioni definite tra le variabili considerate.

## 4 Risultati

### 4.1 Analisi preliminare dei dati nazionali e regionali della strategia Europa 2020

Definito all'interno della sezione 3.3.1 l'analisi preliminare ha per oggetto la valutazione della bontà del dataset relativo agli indicatori della strategia e ha per obiettivo la determinazione di una decisione del tipo "Go/no-go". In caso positivo "go", si passa alla fase e successiva descritta nel paragrafo 4.2 In caso "no go" si abbandona il processo di analisi. La metodologia seguita fa riferimento alla sezione 2.3 dei metodi.

#### 4.1.1 Analisi preliminare dei dati delle Regioni

Con riferimento alla metodologia seguita (§ .) la valutazione riguardante il livello regionale è stata condotta su: Emilia Romagna, Catalogna e Sud Ovest. In tabella 1 vengono mostrati, per ogni regione, i giudizi relativi a quattro caratteristiche: l'attualità dei dati, con riferimento alla data di pubblicazione (PUBB), l'armonia della metodologia per il rilevamento degli indicatori (COMP), la copertura temporale (TEMP) e la fonte di provenienza (fonte).

Nella tabella 2 sono confrontati in maniera più specifica gli intervalli di tempo della copertura temporale dell'indicatore.

REGIONE	INDICATORE	PUBB	COMP	TEMP	fonte
E.R.	Occupazione	Green	Green	1999-2010	Istat
	Spesa in ricerca e sviluppo	Green	Green	1995-2008	Istat
	Emissioni gas effetto serra	Yellow	Green	2000-2010	Istat
	Percentuale di energia rinnovabile	Green	Green	2000-2010	Istat
	Intensità energetica	Green	Green	2000-2008	Istat
	Prematuro abbandono scolastico	Green	Green	2000-2008	Istat
	Raggiungimento educazione terziaria	Red	Red		
	Rischio di povertà o esclusione sociale	Red	Red		
CATALÚNIA	Occupazione	Green	Green	2000-2010	Idescat
	Spesa in ricerca e sviluppo	Green	Green	2002-2008	Idescat
	Emissioni gas effetto serra	Green	Green	2000-2008	Idescat
	Percentuale di energia rinnovabile	Green	Green	2000-2007	Idescat
	Intensità energetica	Red	Red		Idescat
	Prematuro abbandono scolastico	Green	Green	2000-2010	Idescat
	Raggiungimento educazione terziaria	Red	Red		
	Rischio di povertà o esclusione sociale	Red	Red		
S.O.	Occupazione	Red	Yellow	1997-2009	Eurost:
	Spesa in ricerca e sviluppo	Red	Red		
	Emissioni gas effetto serra	Red	Red		
	Percentuale di energia rinnovabile	Red	Red		
	Intensità energetica	Red	Red		
	Prematuro abbandono scolastico	Red	Red		
	Raggiungimento educazione terziaria	Red	Red		
	Rischio di povertà o esclusione sociale	Red	Red		

Tabella 9: Valutazione del dataset: attualità della pubblicazione (PUBB), comparabilità (COMP), copertura temporale (TEMP) e fonte di provenienza. Legenda qui di seguito.

*Tabella 10: Particolare della copertura temporale degli indicatori delle regioni considerate: Emilia Romagna e Catalonia; l'ultima riga della tabella esprime il range temporale su cui si sarebbe potuta fare l'analisi*

L'analisi comparativa dei dati presentati nella Tabella 9 ha permesso la seguente condizione qui di seguito descritta.

La Finlandia presenta una gerarchia differente nella suddivisione dei livelli sub-nazionali: inverte la subordinazione tra regioni e province, e ripartisce tra di esse i compiti in modo differente.

I *range* temporali evidenziati in tabella 2 degli indicatori occupazione(EMPL), investimento in ricerca e sviluppo(R&D), emissione gas serra (GHG) e produzione di energia rinnovabile (RENN) mostrano una buona copertura; mentre l'indicatore relativo al prematuro abbandono scolastico (ABB), presenta un range di soli sei anni ed i rimanenti indicatori non sono ancora stati calcolati.

Per decidere se le condizioni di analisi fossero idonee si è inoltre verificato se fosse stato definito o meno un target di riferimento regionale, funzionale, secondo la metodologia ISSI, alla misura della distanza da un obiettivo politico. Per alcuni indicatori si è potuto verificare che non esiste ancora un target di riferimento regionale.

INDICATORI	FONTE	COMP
Occupazione	Eurostat, 2011	Verde
Spesa in ricerca e sviluppo	Eurostat, 2011	Verde
Emissioni gas effetto serra	Eurostat, 2011	Verde
Percentuale di energia rinnovabile	Eurostat, 2011	Giallo
Intensità energetica	Eurostat, 2011	Rosso
Prematuro abbandono scolastico	Eurostat, 2011	Rosso
Raggiungimento educazione terziaria	Eurostat, 2011	Rosso
Persone che vivono con un basso tenore lavorativo	Eurostat, 2011	Giallo
Persone a rischio di povertà dopo i trasferimenti sociali	Eurostat, 2011	Giallo
Persone in situazione di deprivazione materiale	Eurostat, 2011	Giallo

*Tabella 11: Classificazione del grado di comparabilità (COMP) degli indicatori della Strategia (Eurostat). Verde: fonte attendibile; giallo: fonte attendibile, ma con carenze di compatibilità o interruzioni spaziali; rosso: metodologie e accuratezze non conformi con le linee europee, oppure incomparabilità tra paesi o mancanza di copertura spaziale.*

Il risultato mostra quindi che, seppur l'analisi abbia identificato un set di regioni all'avanguardia in merito al rilevamento statistico regionale nel contesto delle misure di sostenibilità, non è stato possibile procedere con l'analisi delle *performance* regionali nel

contesto Europa 2020.

#### 4.1.2 Analisi preliminare dei dati degli Stati Membri

In Tabella 12 viene presentato il risultato della comparazione della copertura temporale per Europa a 27.

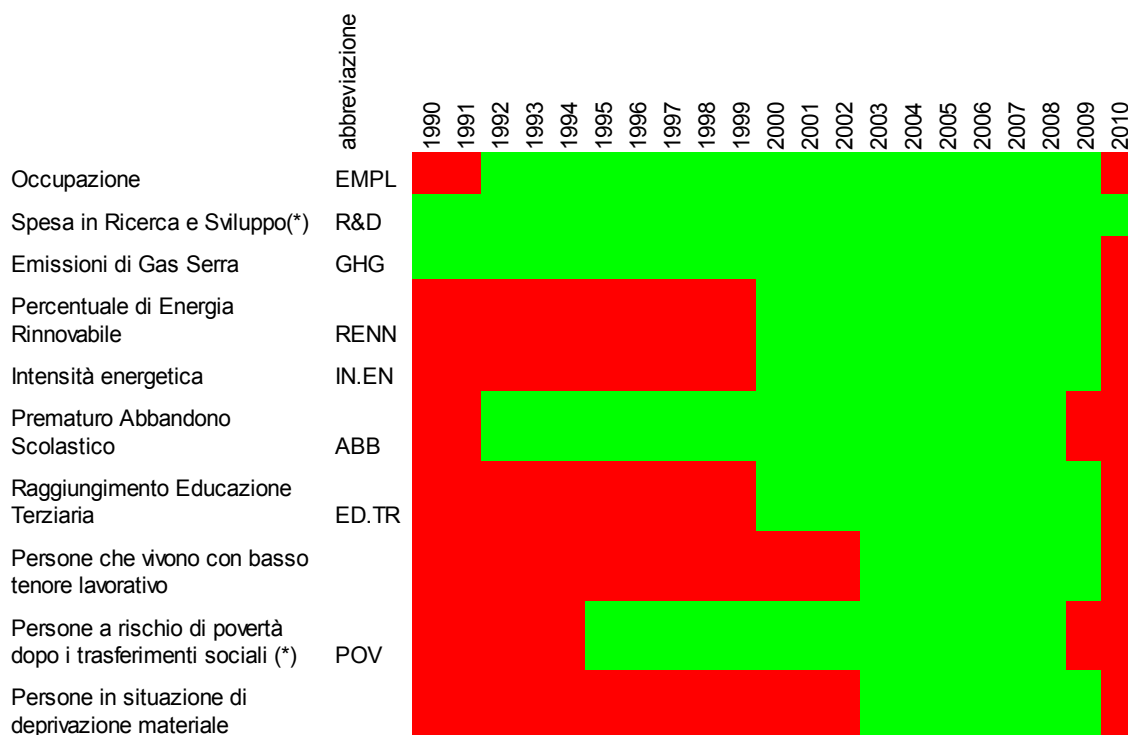


Tabella 12: Descrizione set di indicatori della strategia Europa 2020 per Europa a 27. In verde è evidenziata la disponibilità di dati parziale o totale, in rosso la completa mancanza di dati. Gli indicatori contrassegnati dall'asterisco (\*) indicano la disponibilità parziale di dati.

Il range contrassegnato dall'asterisco significa che non tutte le nazioni europee soddisfano la copertura temporale riportata in tabella.

L'analisi ha dimostrato che il set di dati per Europa a 27 non presenta la necessaria disponibilità e qualità dei dati. L'anno 2010 risulta come quello maggiormente povero d'informazione.

Si può notare come molti indicatori selezionati dalla Commissione Europea non presentino ancora un buon grado di comparazione. In particolare, soprattutto per i nuovi indicatori o i nuovi stati membri, si rileva una mancanza di dati e/o la presenza di differenti metodologie di calcolo degli stessi.

Viste le differenze metodologiche applicate dalle nazioni per il calcolo degli indicatori che vanno a comporre il rischio di povertà ed esclusione sociale, Eurostat ha deciso di non considerarli per il momento. Su questa base, per non perdere un aspetto importante della Strategia, si è optato per mantenere l'indicatore persone a rischio di povertà ed esclusione sociale in quanto presenta una buona serie temporale e un buon grado di comparabilità. Per soddisfare i requisiti di tipo analitico descritti in precedenza, si è ristretto il dataset concentrandosi sugli stati membri che presentavano maggiore abbondanza d'informazione. Il dataset relativo all'Europa a 15, mostra una serie compresa tra il 2000 al 2009 pienamente operabile con la specifica necessità di utilizzare l'indicatore “rischio di povertà dopo i trasferimenti sociali” come indicatore di povertà.

### 4.1.3 Caratteristiche del dataset

Il dataset individuato comprende 15 paesi e viene definito “**Europa a 15**” e corrisponde al corrispettivo dataset EU15 di Eurostat. Il dataset proposto coincide con quello di Eurostat con esclusione del Regno Unito in quanto non ha proposto i target al 2020. Di seguito sono riportate due tabelle relative ai target per ogni indicatore (Tabella 13) ed alle deviazioni standard calcolate per ogni indicatore (Tabella 14) nella serie temporale di 10 anni (dal 2000 al 2009).

	EMPL	R&D	GHG	RENN	CONS. EN	ABB	ED. TER	POV
Belgium	73,20	3	85	13,00	27,56	9,50	47,00	11,59
Denmark	80,00	3	80	30,00	13,89	10,00	40,00	11,35
Germany	77,00	3	86	18,00	180,78	10,00	42,00	11,77
Ireland	71,00	2	80	16,00	7,94	8,00	60,00	16,75
Greece	70,00	0,25	96	18,00	15,86	9,70	32,00	16,68
Spain	74,00	3	90	20,00	54,25	15,00	44,00	18,28
France	75,00	3	86	23,00	120,49	9,50	50,00	10,53
Italy	69,00	1,53	87	17,00	96,82	16,00	27,00	16,30
Luxembourg	73,00	2,6	80	11,00	3,29	10,00	40,00	11,40
Netherlands	80,00	2,5	86	14,00	41,48	8,00	45,00	9,95
Austria	77,00	3,76	86	34,00	16,54	9,50	38,00	9,26
Portugal	75,00	2,7	99	31,00	11,75	10,00	40,00	18,13
Finland	78,00	4	84	38,00	19,72	8,00	42,00	8,47
Sweden	80,00	4	83	49,00	22,05	10,00	45,00	7,68

*Tabella 13: valori dei target fissati per l'anno 2020 del dataset “Europa a 15” per gli 8 indicatori. Indicatori, loro abbreviazioni e modalità di calcolo e rilevazione sono descritti nel testo*

	EMPL	R&D	GHG	RENN	CONS. EN	ABB	ED. TER	POV
Belgium	1,16	0,08	4,97	0,92	1,32	1,04	3,02	0,88
Denmark	0,85	0,23	5,41	2,68	0,38	1,36	5,49	1,02
Germany	2,37	0,11	3,21	2,19	7,01	1,00	1,45	2,16
Ireland	2,01	0,2	3,54	0,95	0,95	1,38	6,96	2,29
Greece	1,81	0,09	3,55	0,45	1,06	1,40	1,26	0,52
Spain	3,06	0,17	8,4	1,13	6,65	0,92	3,79	1,04
France	0,74	0,06	3,05	0,66	2,88	0,55	5,40	1,12
Italy	1,92	0,07	4,71	1,16	4,21	2,38	2,91	0,56
Luxembourg	1,04	0,04	9,22	0,72	0,35	2,99	9,38	1,05
Netherlands	1,66	0,06	2,67	0,77	0,91	1,69	5,01	0,66
Austria	1,56	0,26	5,85	2,61	1,42	0,63	1,74	0,42
Portugal	0,77	0,35	6,2	1,91	0,42	4,28	3,77	1,03
Finland	1,30	0,18	8,61	1,11	1,10	0,41	2,46	1,17
Sweden	0,98	0,21	4,7	3,19	0,94	1,70	6,06	1,53

Tabella 14: valori delle deviazioni standard relative alla serie temporale degli anni 2000-2009 per indicatore e per stato membro. Le nazioni evidenziate appartengono al sottoinsieme “4 nazioni”

Un sottoinsieme di questo *dataset*, è definito “**4 nazioni**”, che comprende i dati relativi a Italia, Francia, Germania, Spagna. Questo sottoinsieme rappresenta un set omogeneo di nazioni per popolazione e articolazione della struttura economica e sociale che si presta a un trattamento specifico dei dati.

## 4.2 Misure di distanza dal target degli Stati Membri

### 4.2.1 Modalità di lettura dei grafici

I grafici relativi alla distanza con target fisso e variabile riportano in ascissa gli anni di riferimento, in ordinata la distanza dal target calcolata secondo il metodo considerato. Si ricorda che una **diminuzione della distanza** corrisponde ad un **avvicinamento al target** e dunque a un **miglioramento**, leggibile anche come un avvicinamento all'asse delle ascisse. Si ricorda che ogni punto di una traiettoria di un dato paese rappresenta la distanza di 8 vettori, corrispondenti alla distanza degli 8 indicatori considerati dai rispettivi target. (vedere § 2.4).

Per i grafici relativi alla variazione del calcolo della effettuata secondo il “*metodo del minimo della serie*”, in ordinata è riportata la percentuale di raggiungimento del target. In



questi grafici il senso della lettura è invertito in quanto maggiore è la la percentuale di raggiungimento del target, migliore è la prestazione.

#### 4.2.2 Distanza euclidea dal target

Con specifico riferimento alla sezione 2.4.3 si presentano qui di seguito i risultati relativi al calcolo della distanza euclidea dal target con la seguente articolazione:

calcolo della distanza euclidea dal target con **target fisso** ( Grafico 1 e Grafico 2),

calcolo della distanza euclidea dal target con **target variabile** (Grafico 5 e Grafico 6),

Per ognuna delle due modalità è inoltre mostrata una variazione del calcolo della distanza euclidea secondo il **metodo del minimo della serie** rispettivamente Grafico 3 e Grafico 4 per target fisso Grafico 7 e Grafico 8 per target variabile

Al fine di permettere una migliore lettura dei grafici, la distanza degli stati membri viene presentata in due **sequenze**, la prima con le prestazioni migliori, la seconda con quelle peggiori.

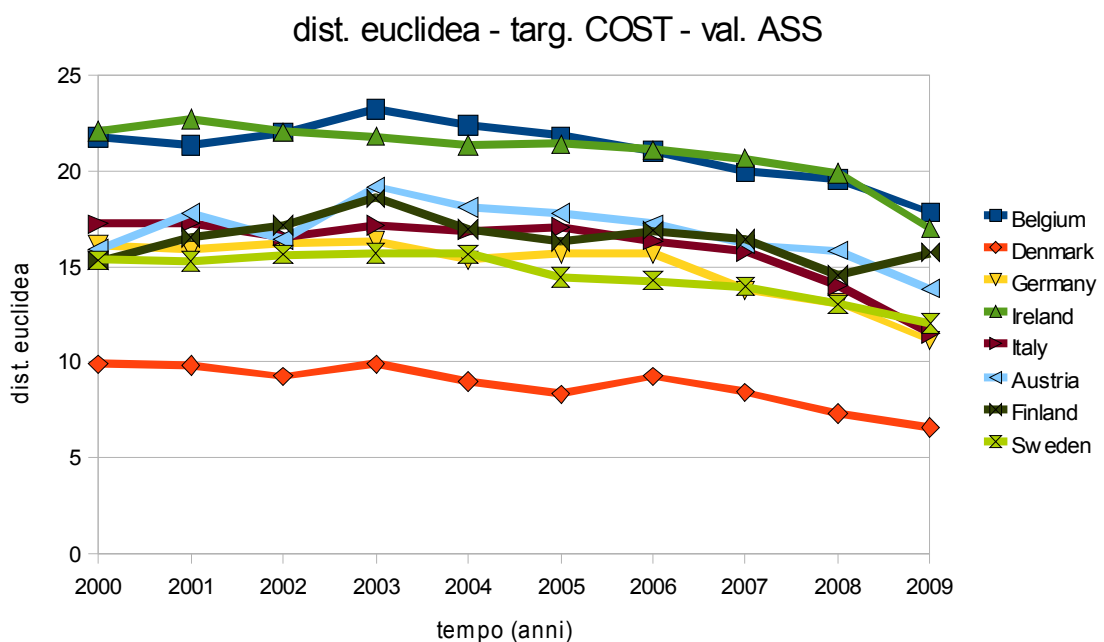
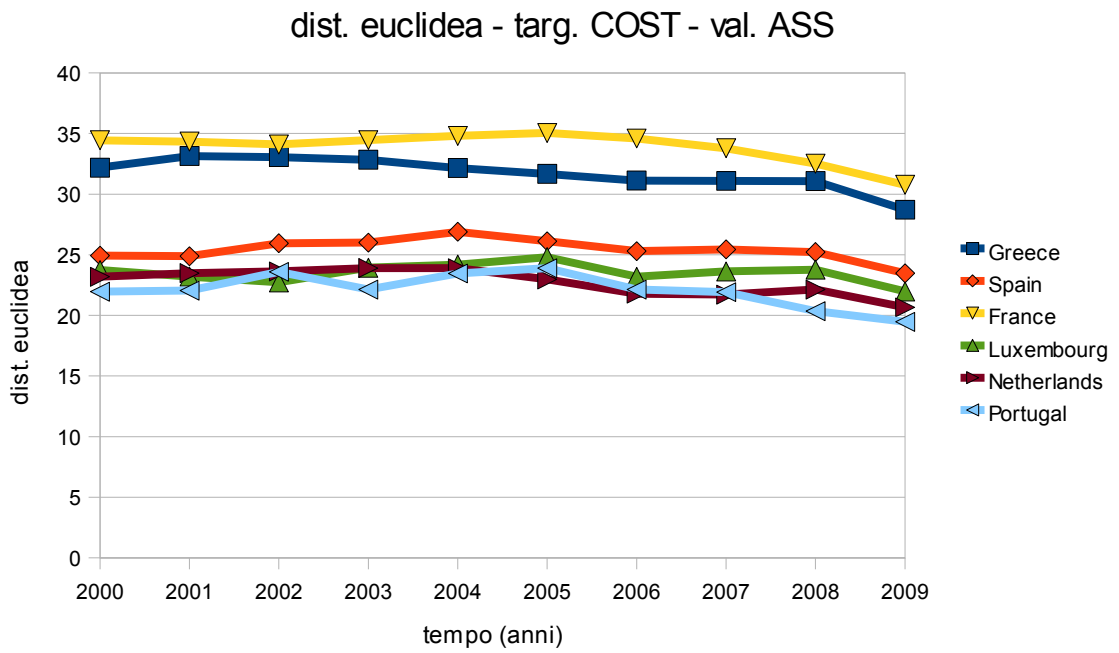
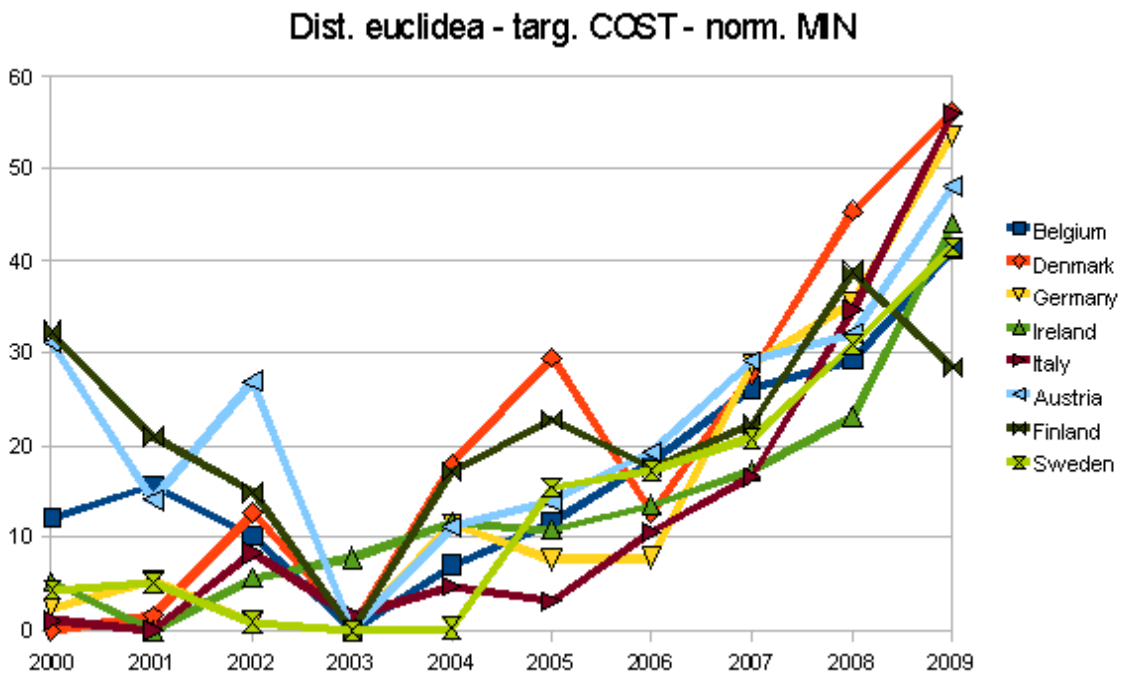


Grafico 1: distanza euclidea target fisso- I sequenza



*Grafico 2: distanza euclidea target fisso- II sequenza*



*Grafico 3: percentuale di raggiungimento del target calcolata secondo il metodo del minimo della serie sulla base della distanza euclidea a target fisso- I sequenza*

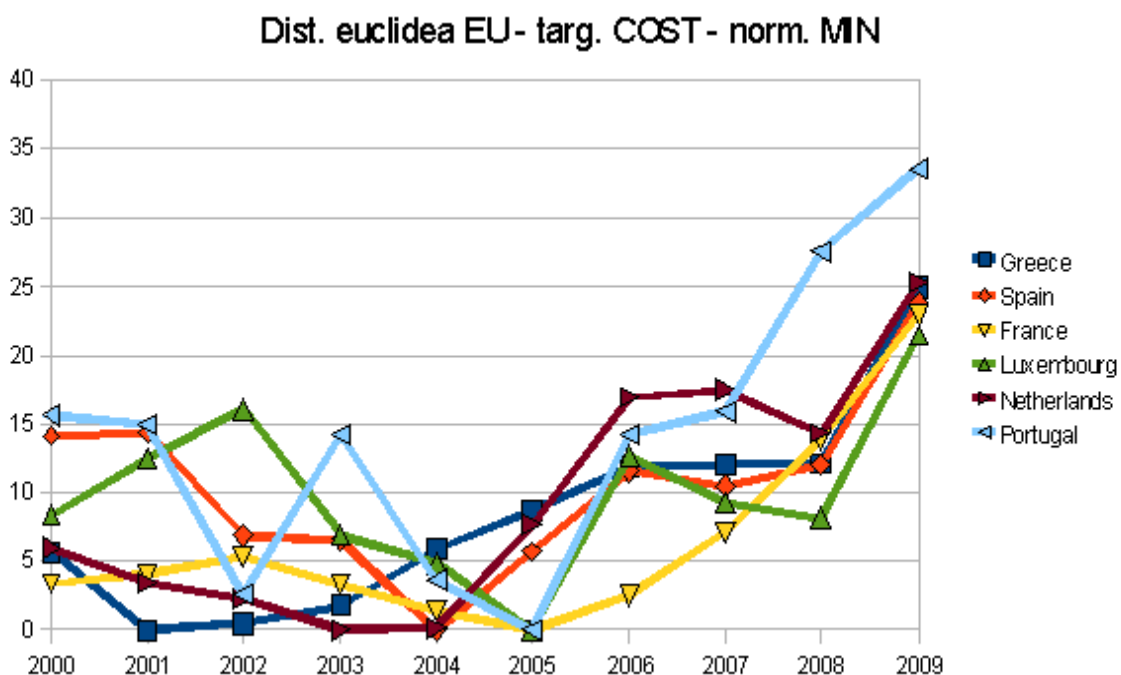


Grafico 4: percentuale di raggiungimento del target calcolata secondo il metodo del minimo della serie sulla base della distanza euclidea a target fisso – II sequenza

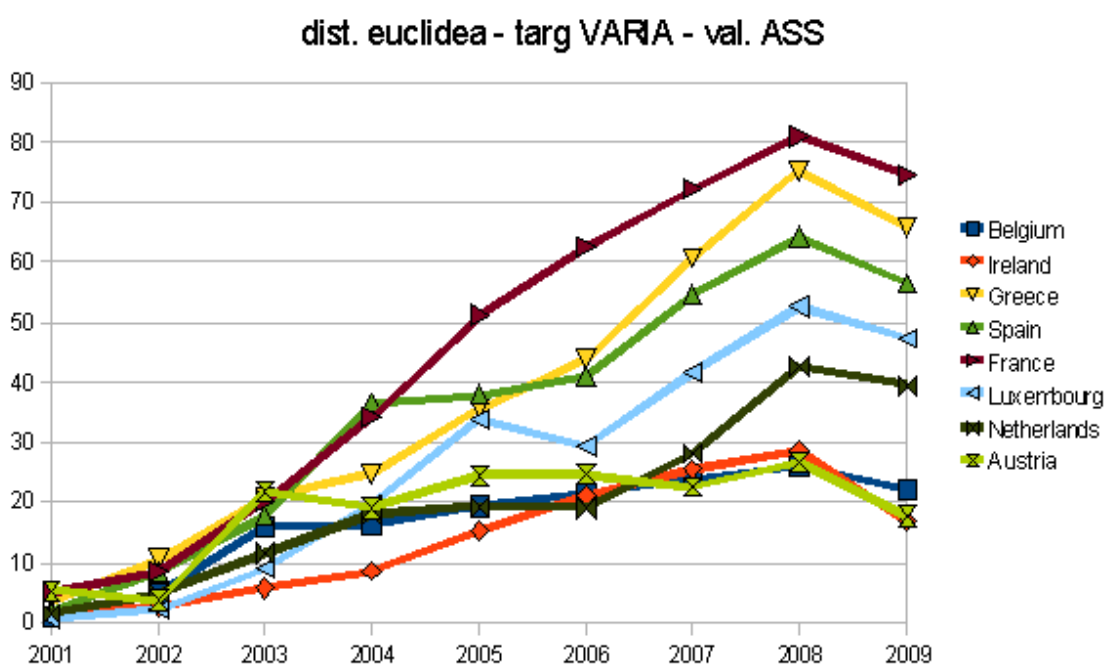


Grafico 5: distanza euclidea con target variabile – I sequenza

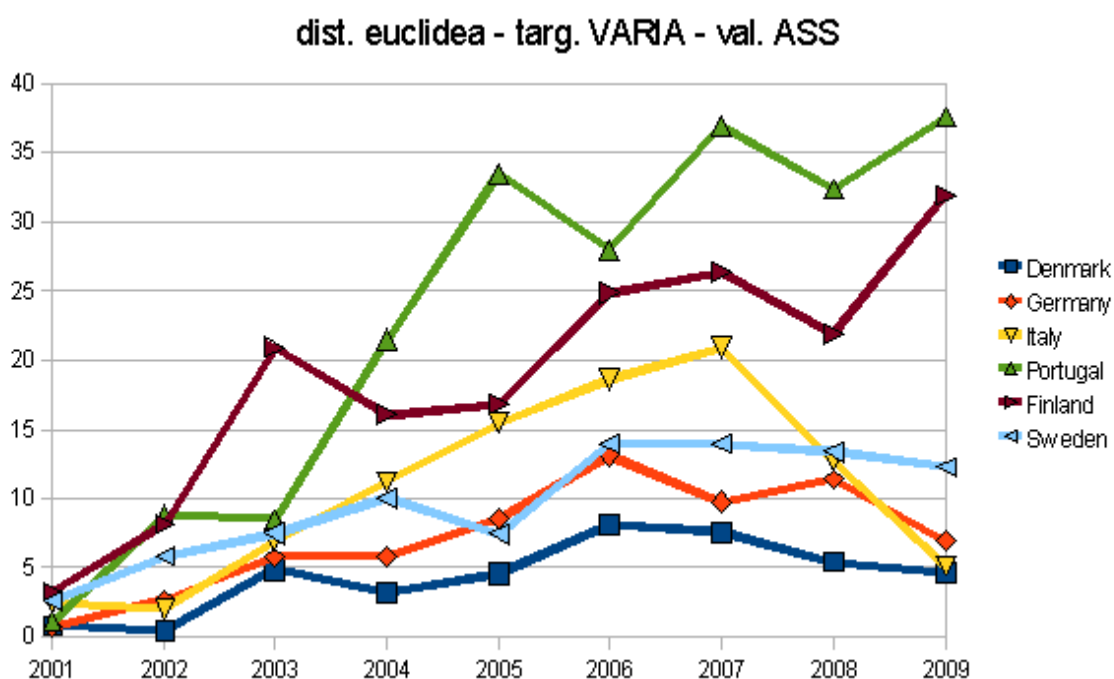


Grafico 6: distanza euclidea a target variabile – II sequenza

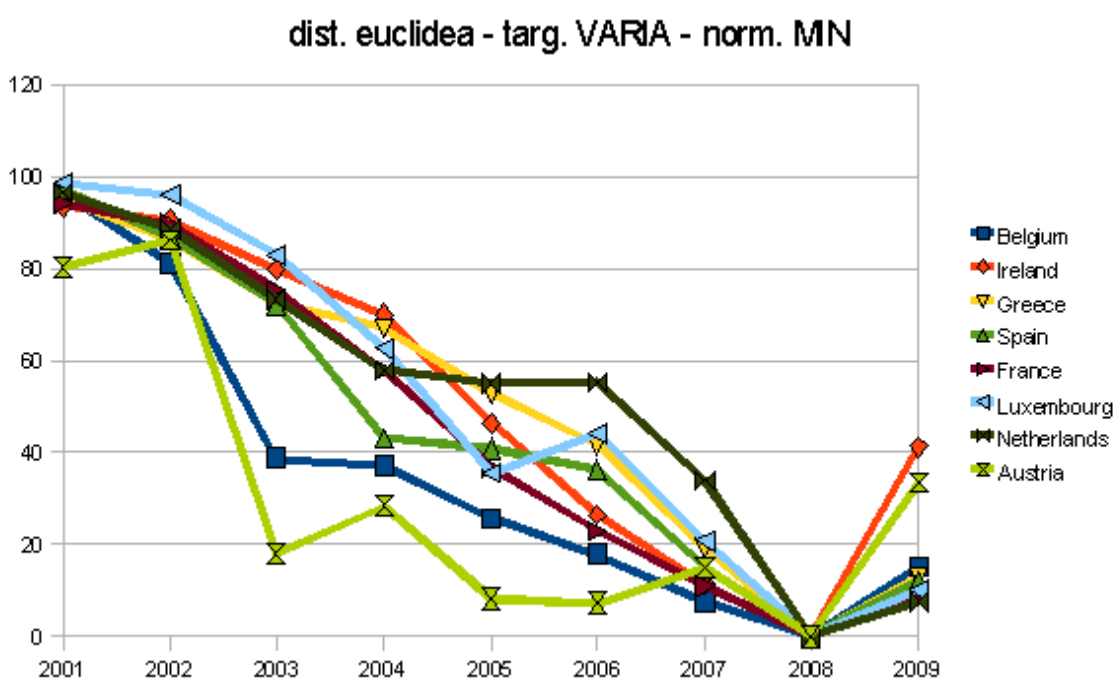
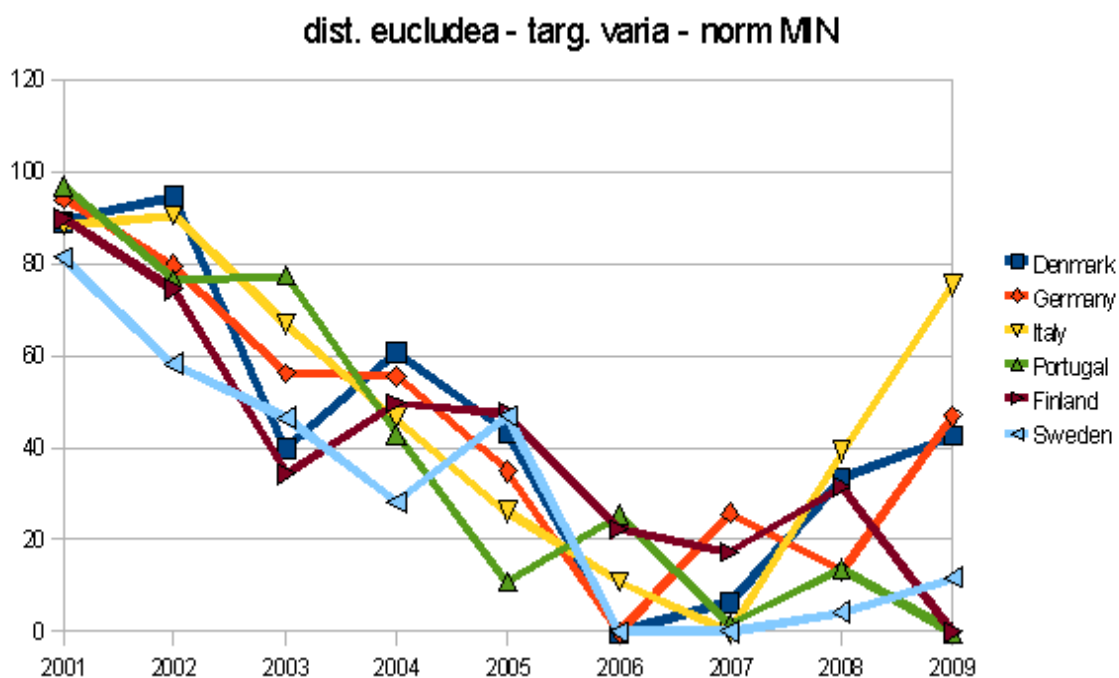


Grafico 7: percentuale di raggiungimento del target calcolata secondo il metodo del minimo della serie sulla base della distanza euclidea a target variabile – I sequenza



*Grafico 8: percentuale di raggiungimento del target calcolata secondo il metodo del minimo della serie sulla base della distanza euclidea a target variabile – Il sequenza*

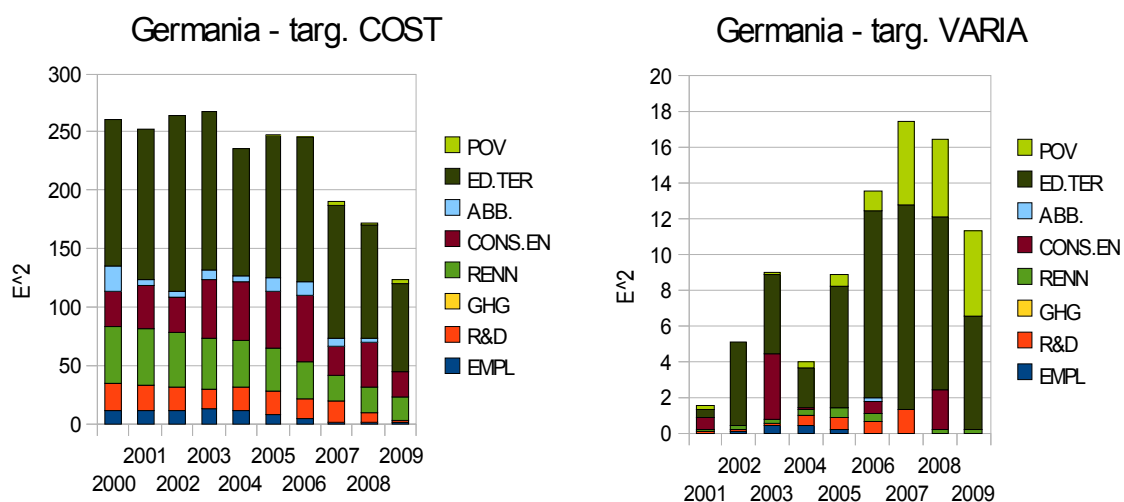
Le prestazioni degli stati membri calcolati con il metodo del target fisso mostrano che la Danimarca si avvicina maggiormente ai propri target, mentre lo stato membro più lontano dai propri target è la Francia. Il metodo del minimo della serie permette di confrontare le prestazioni assegnando il valore zero alla distanza massima della serie per ogni stato membro (vedere sezione metodologia). Osservando i dati con questo criterio, emerge chiaramente che gli anni con le prestazioni peggiori vanno dal 2003 al 2005 si osserva un successivo e progressivo miglioramento. Nell'anno finale del periodo di osservazione (2009), la Danimarca risulta il paese con la prestazione migliore e il Lussemburgo lo stato con prestazione peggiore.

Ricordando che il metodo del target variabile permette di confrontare la prestazione attuale con il target 2020 attualizzato all'anno corrente, attraverso un processo di linearizzazione, (vedere sezione ), si osserva quanto segue. Si ha un progressivo allontanamento dal target attualizzato con prestazioni peggiori tra il 2005 e il 2008. La Francia si presenta come il paese peggio posizionato rispetto ai propri target attualizzati. L'ordinamento osservato attraverso il target variabile conferma, sostanzialmente, l'ordinamento calcolato attraverso il target fisso. Osservando i dati con il criterio del minimo della serie, emerge chiaramente che gli anni con le prestazioni peggiori vanno dal 2006 al 2008. La differenza con

l'informazione ricavata rispetto ai risultati ottenuti con il calcolo del target fisso è palese. Questo è dovuto al fatto che la distanza dal target calcolata con il metodo variabile comporta un aumento progressivo della quota del target attualizzato calcolata attraverso il processo di linearizzazione (la quota esprime lo sforzo che ogni anno lo stato deve attuare al fine di raggiungere i target previsti; tale quota è pari a zero per il primo anno e uguale al target del 2020 in quell'anno).

### 4.2.3 Contributo dei singoli indicatori al raggiungimento della strategia Europa 2020

Al fine di osservare e studiare come i singoli indicatori contribuiscano a determinare la distanza dal target multidimensionale, sono stati elaborati dei grafici a istogramma che presentano in ascissa gli anni di riferimento e in ordinata il quadrato della distanza, articolato nel contributo di ciascun indicatore (vedere sezione nei materiali e metodi). L'avvicinamento o allontanamento di ogni indicatore dal target è in questo modo evidenziato. Lo studio è stato condotto per i seguenti stati membri: Germania (tabella 9 e 10), Spagna (tabella 11 e 12), Francia (tabella 13 e 14) e Italia (tabella 15 e 16).



*Grafico 9: Contributo annuale degli indicatori per la Germania con target costante*

*Grafico 10: Contributo annuale degli indicatori per la Germania con target variabile*

Nel grafico 10 si può osservare che la diminuzione della distanza dal target sia dovuto ad un miglioramento, corrispondente alla diminuzione della distanza degli indicatori di occupazione, (EMPL) spesa in ricerca e sviluppo (R&D) e produzione di energia

rinnovabile (RENN). Mentre il grafico 9, basato sul calcolo con target variabile, mette in luce un aumento della distanza dal target progressivo determinato da un aumento dell'indice di povertà (POV) ed educazione terziaria (ED.TER).

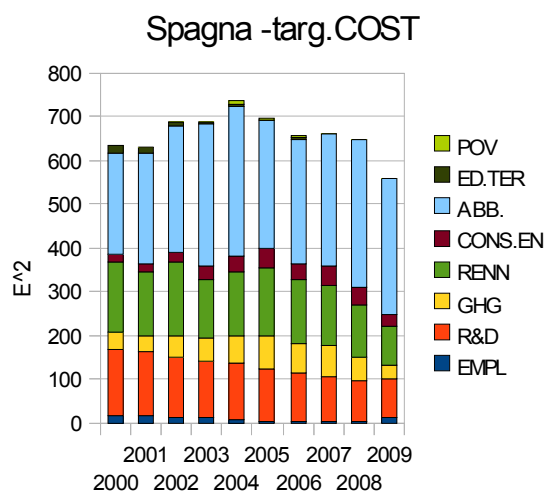


Grafico 11: Contributo annuale degli indicatori, target costante, nazione Spagna

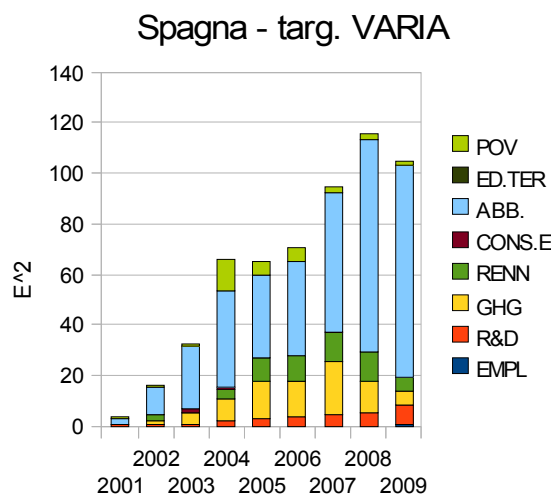


Grafico 12: Contributo annuale degli indicatori a target variabile, nazione Spagna

Nel grafico 11 si nota che il contributo maggiore alla distanza dal target è fornito dai seguenti indicatori: prematuro abbandono scolastico (ABB), produzione di energia rinnovabile (RENN) e investimento in ricerca e sviluppo (R&D). La distanza calcolata a target variabile, grafico 12, mette in luce che l'indicatore che in maniera progressiva contribuisce di più a mantenere la distanza dal target è l'abbandono scolastico (ABB), e in seconda battuta dall'aumento delle emissioni di gas serra, nello specifico dal 2005 al 2007.

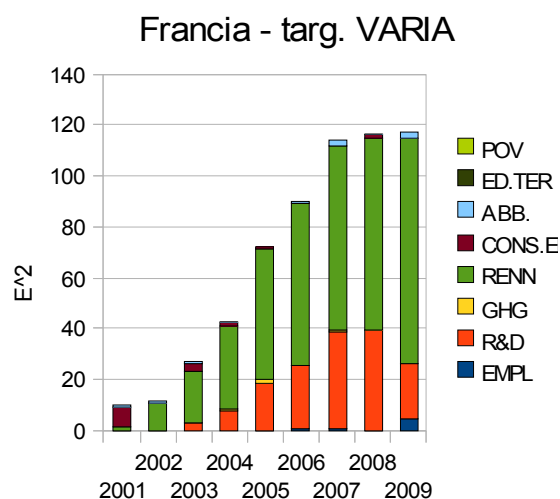
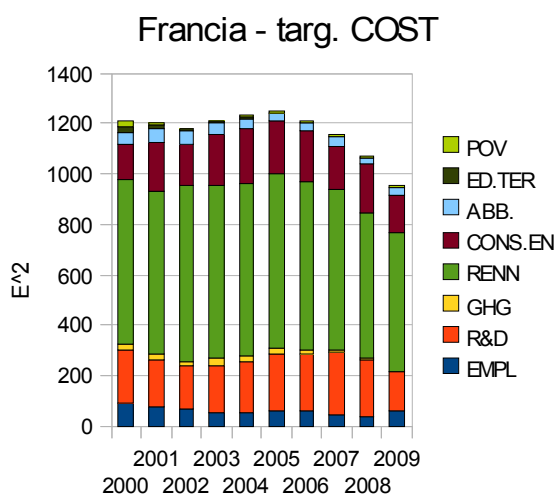


Grafico 13: Contributo annuale degli indicatori, target costante, nazione Francia

Grafico 14: Contributo annuale degli indicatori a target variabile, nazione Francia

Nel grafico il contributo maggiore alla distanza è fornito dall'indicatore produzione di energia rinnovabile (RENN) a contribuire maggiormente, seguito dai valori relativi ad investimento in ricerca e sviluppo (R&D). Le stesse informazioni sono confermate nel grafico 14 con il target variabile.

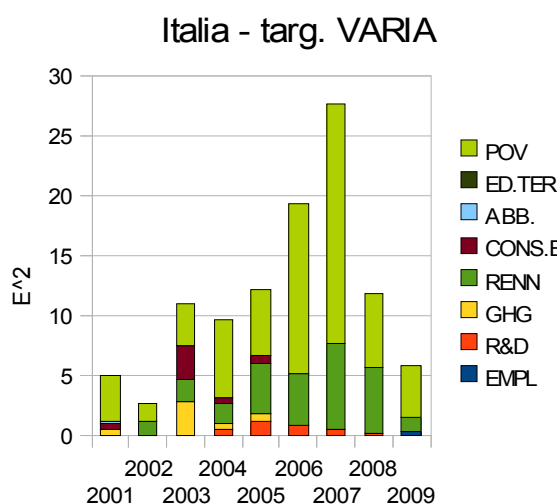
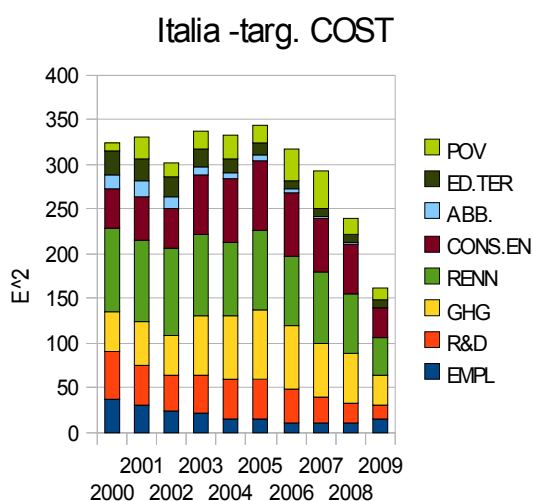


Grafico 15: Contributo annuale degli indicatori, target fisso, nazione Italia

Grafico 16: Contributo annuale degli indicatori a target variabile, nazione Italia



L'Italia (grafico 15) dal 2006 mostra una diminuzione della distanza dal target dovuta dalla diminuzione di diversi indicatori: occupazione (EMPL), investimento in ricerca e sviluppo (R&D), emissione di gas serra (GHG), produzione di energia rinnovabile (RENN) e diminuzione del rischio di povertà (POV). Situazione differente nel grafico 16, a target variabile, il quale mostra un progressivo allontanamento dal target dovuto al rischio di povertà (POV) e ai valori dell'indicatore produzione di energia rinnovabile (RENN). Successivamente al 2007, si nota un cambiamento di direzione guidato dalla diminuzione della persone a rischio di povertà (POV).

#### 4.2.4 Analisi di correlazione e curve di distribuzione

Il metodo di aggregazione che utilizza la distanza di Mahalanobis, richiede il calcolo della matrice di correlazione tra gli indicatori (paragrafo ). In questa sezione sono presentati i risultati relativi alla matrice di correlazione e alle curve di distribuzione degli indicatori (test di normalità) di tutti gli stati membri appartenenti al *dataset* Europa a 15

I coefficienti di correlazione (tabella 15) permettono di verificare la correlazione riscontrata tra i valori degli otto indicatori selezionati per i quattordici stati membri oggetto dell'indagine e di valutare la significatività statistica di tale correlazione (tabella 16).

	EMPL	R&D	GHG	RENN	CONS.EN	ABB.scol	EDU,TER	POV
EMPL	1							
R&D	0,63	1						
GHG	-0,3	-0,68	1					
RENN	0,53	0,6	-0,09	1				
CONS.EN	-0,3	0,08	-0,44	-0,35	1			
ABB.scol	0,52	0,74	-0,61	0,36	-0,13	1		
EDU,TER	0,37	0,48	-0,24	0,04	-0,15	0,47	1	
POV	-0,62	-0,85	0,71	-0,37	-0,1	-0,74	-0,36	1

Tabella 15: Matrice di correlazione, in rosso sono evidenziate le correlazioni non significative

	EMPL	R&D	GHG	RENN	CONS.EN	ABB.scol	EDU,TER	POV
EMPL								
R&D	0,00							
GHG	0,00	0,00						
RENN	0,00	0,00	0,32					
CONS.EN	0,00	0,34	0,00	0,00				
ABB.scol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14			
EDU,TER	0,00	0,00	0,01	0,63	0,10	0,00		
POV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	

Tabella 16: Matrice di significatività: in rosso correlazioni non significative

Lo studio della distribuzione degli indicatori rappresenta il passo precedente all'analisi di correlazione. La verifica della normalità, ovvero del grado di correlazione delle serie temporali di ciascun indicatore con una distribuzione normale. Al fine di rendere le variabili normali, e quindi di poter inserire le correlazioni osservate tra di essi all'interno della matrice di correlazione da utilizzare nella distanza di Mahalanobis, si sono attuate delle trasformazioni sugli indicatori e quindi anche sui rispettivi *target*.

In tabella 17 si mostrano: 1) i coefficienti di correlazione ottenuti considerando una dimensione del campione pari a 140 osservazioni, ovvero un *dataset* composto da 14 stati membri, ognuno dei quali presentava una serie temporale di 10 anni, 2) e le relative funzioni di trasformazione utilizzate per la normalizzazione delle variabili.

Indicatori	Corr. Coeff	Signif.
EMPL	0,988	NORMALE
(R&D) <sup>1/2</sup>	0,984	NORMALE
(GHG) <sup>1/8</sup>	0,988	NORMALE
RENN	0,929	NON NORM.
CON.EN	0,872	NON NORM.
ABB	0,970	NON NORM.
EDU.TER	0,982	NON NORM.
POV	0,947	NON NORM.

*Tabella 17: Risultati degli indicatori che seguono la distribuzione normale*

Da questo studio risulta che le variabili che presentano una distribuzione normale sono tre. È da considerare che R&D è stato trasformato attraverso la funzione radice quadrata, GHG attraverso una radice ottava mentre EMPL non ha avuto bisogno di trasformazioni, in quanto segue una distribuzione normale. I valori dei rispettivi target vengono adeguati conformemente al valore restituito dalle funzioni di trasformazione. È rilevante considerare come le trasformazioni non abbiano sulla modifica della misura della distanza di Mahalanobis, in quanto le variabili in input risultano essere comunque normalizzate in funzione della distanza dal target e, successivamente divise per la deviazione standard (s.v. sezione 3.4.3.3.). I rimanenti indicatori, invece, non possono essere considerati normali e quindi le loro correlazioni non verranno inserite nella matrice di correlazione per il calcolo della distanza di Mahalanobis, al pari delle correlazioni che non hanno soddisfatto il *test t* (sezione 3.6.2), adottato per la valutazione della significatività.

## 4.2.5 Distanze di Mahalanobis calcolate per il dataset Europa a 15

Si presentano qui di seguito i risultati relativi al calcolo della distanza dal *target* con il metodo di **Mahalanobis** con la seguente applicazione per il dataset Europa a 15 in due sequenze presentate con **target fisso**.

I risultati relativi alla distanza calcolata con il metodo Mahalanobis, calcolata sul *dataset* Europa a 15, è rappresentata nei grafici seguenti (grafico 17 e 18).

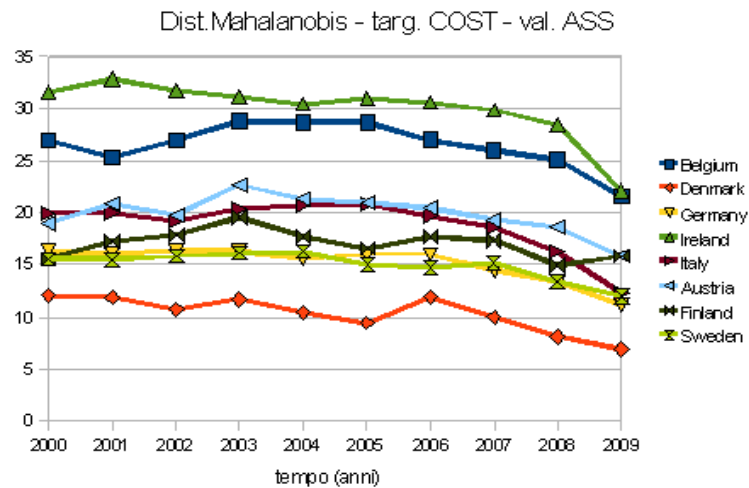


Grafico 17: distanza di Mahalanobis, target fisso – I sequenza

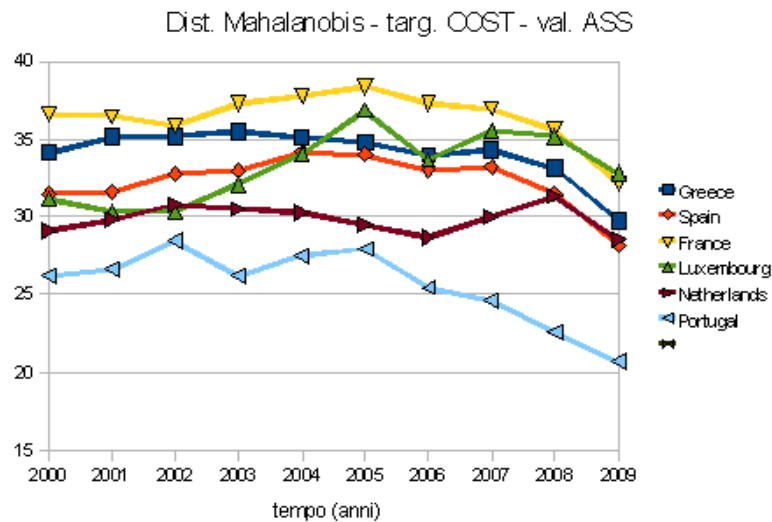


Grafico 18: distanza di Mahalanobis, target fisso – II sequenza

Confrontando gli andamenti delle nazioni europee calcolati secondo la distanza di Mahalanobis (Grafico 17 e Grafico 18) con quelli calcolati secondo la distanza euclidea (Grafico 1, e Grafico 2) si può notare come la misura di Mahalanobis tenda a aumentare la distanza dal target. Questo è dovuto al fatto che la distanza di Mahalanobis assegna valori

di distanza più alti, a parità di distanza geometrica, sulla base del grado di relazione esistente tra gli indicatori, trasformando lo spazio euclideo in relazione alle correlazioni esistenti, dando un peso diverso alle distanze dai target (§.3.4.3.1) Complessivamente, comunque, entrambe le misure vedono un generale miglioramento degli andamenti delle nazioni attraverso una graduale riduzione della distanza dal target. Le differenze per alcuni stati membri risultano molto più marcate, come per esempio il Portogallo e l'Olanda.

#### 4.2.6 Distanze di Mahalanobis calcolate per il dataset a 4 nazioni

Si presentano qui di seguito i risultati relativi al calcolo della distanza dal target con il metodo di **Mahalanobis** per il dataset **4 nazioni** con la seguente articolazione:

- 1 grafico con **target fisso** (Grafico 19),
- 1 grafico con **target fisso** modificata con il **metodo del minimo serie** (Grafico 21).

A loro volta queste prime due sequenze sono presentate con una variante relativa alla deviazione standard ed, in particolare, alla sezione del dataset da considerarsi ai fini del calcolo della deviazione standard. In questo caso si è valutata la distanza di Mahalanobis calcolata valutando una deviazione standard comune ai quattro stati membri (**SD 4N**) (rispettivamente Grafico 20 e Grafico 21).

- 1 sequenza con **target variabile** (Grafico 22),
- 1 sequenza con **target variabile** modificata con **con il metodo del minimo serie** (Grafico 23),

In tutti i grafici è evidenziato un confronto tra dei valori dei 4 stati membri con distanza di Mahalanobis e distanza euclidea. Gli andamenti delle nazioni nei grafici vengono rappresentate da acronimi composti dall'iniziale della nazione più l'aggiunta della *m* se si fa riferimento a valori calcolati con la distanza di Mahalanobis, senza la *m* si fa riferimento alla distanza euclidea.

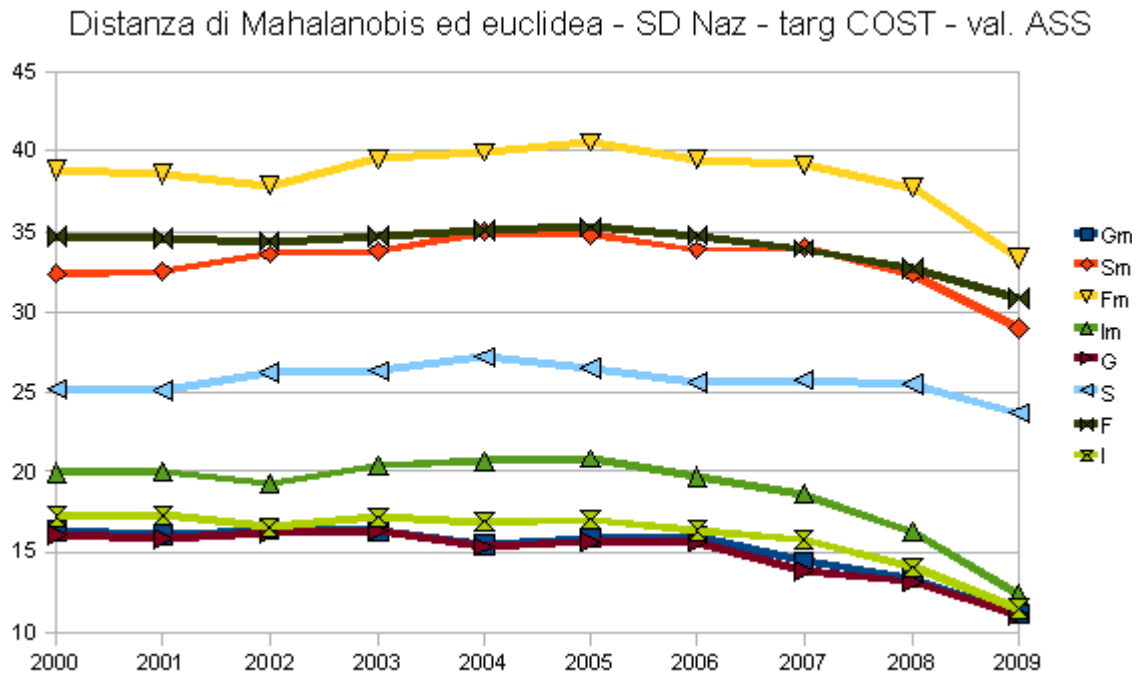


Grafico 19: distanza di Mahalanobis e distanza euclidea, target costante, per 4 nazioni.

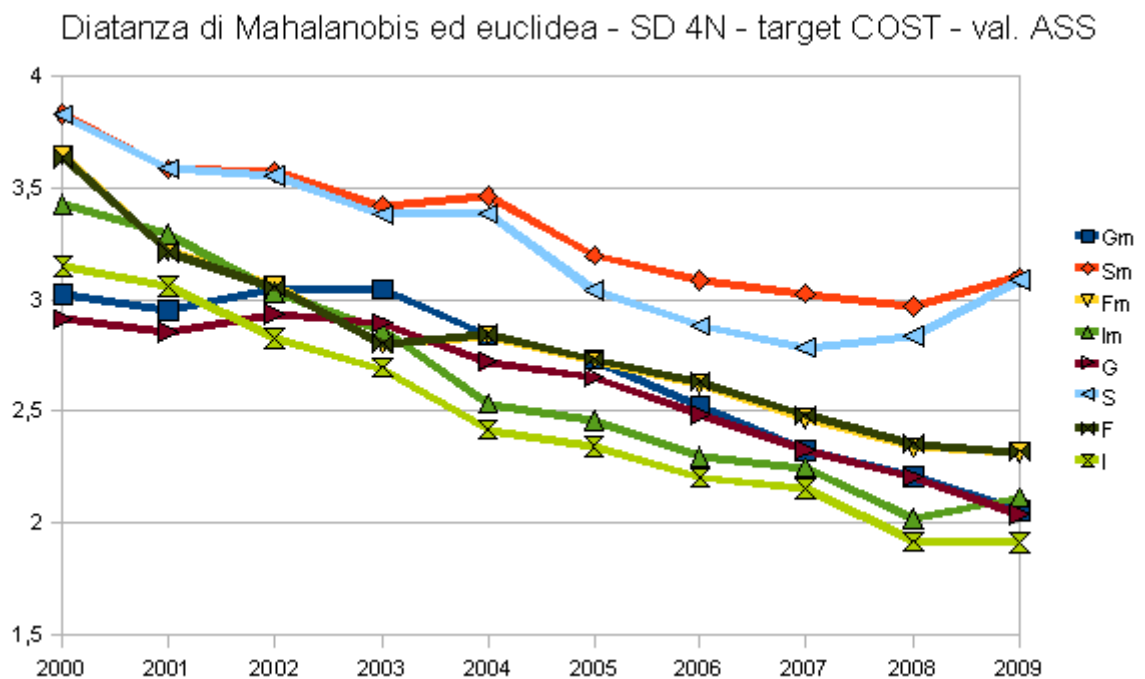
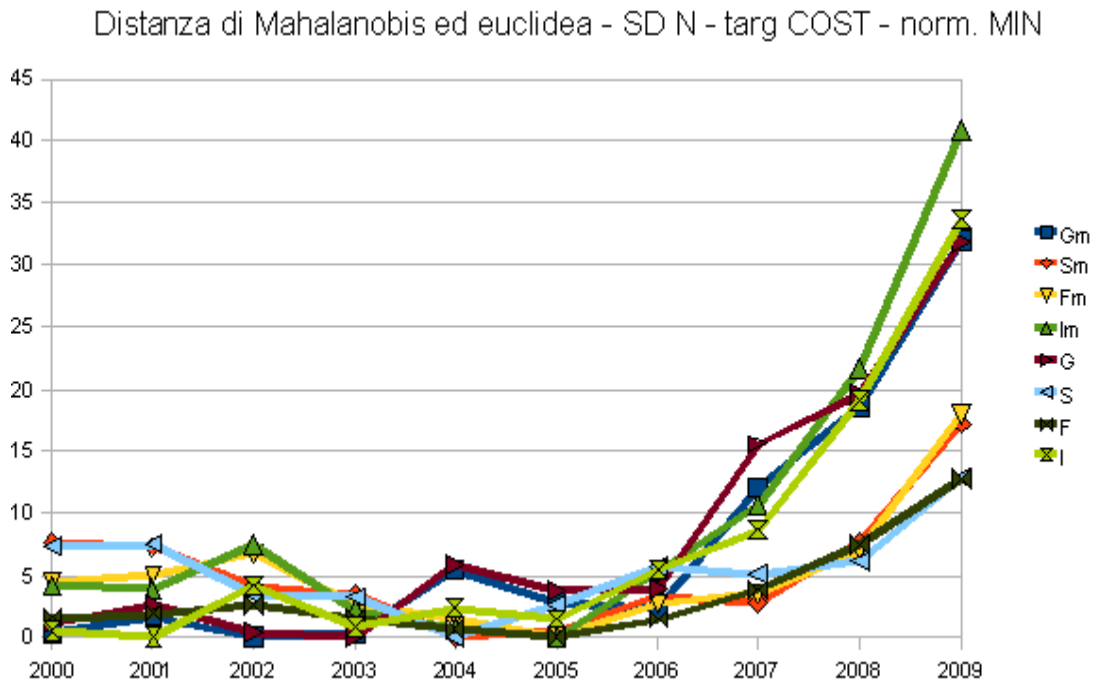
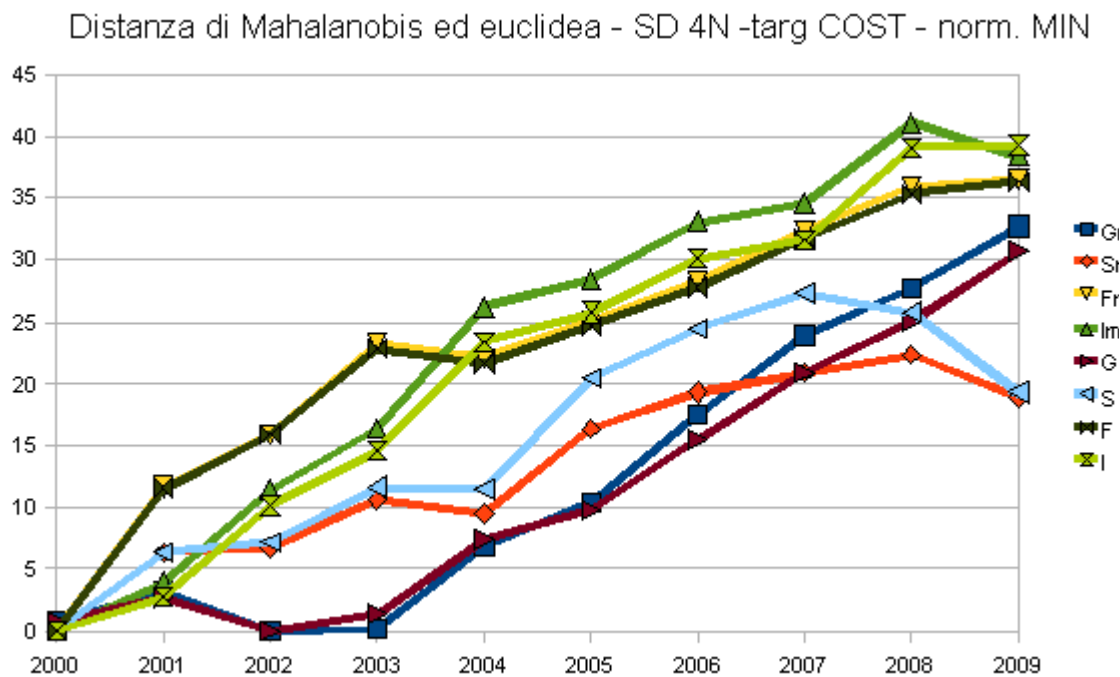


Grafico 20: distanza di Mahalanobis e distanza euclidea, target costante, per 4 nazioni, con normalizzazione su deviazione standard delle 4 nazioni

Il grafico 19 e il grafico 20 mostrano la distanza di Mahalanobis in valori assoluti è sempre maggiore di quella euclidea. Questo è molto evidente per la Francia e Spagna. Inoltre si può osservare che con normalizzazione sulla deviazione standard di 4 nazioni, si osserva un miglioramento generale delle performance. Questo è maggiormente osservabile per gli andamenti della Francia ed Italia, in modo minore per Germania e Spagna. La spiegazione della differenza degli andamenti verrà approfondita nel capitolo 4.



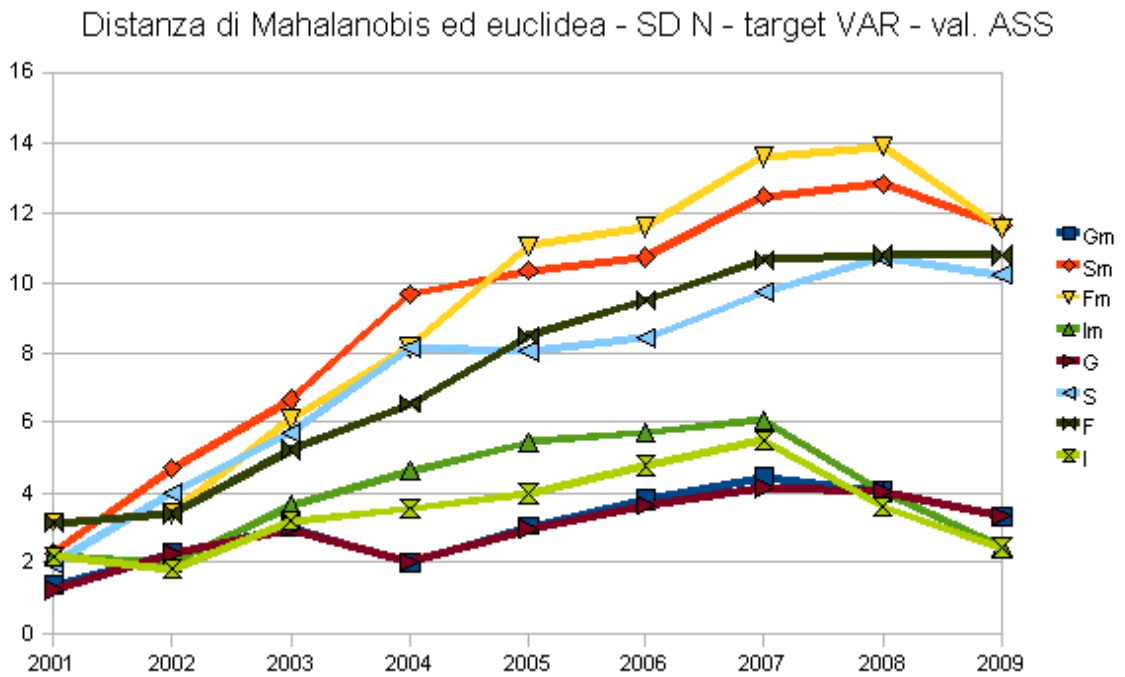
*Grafico 21: Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target costante, SD nazionale e con valori normalizzati secondo il minimo della serie*



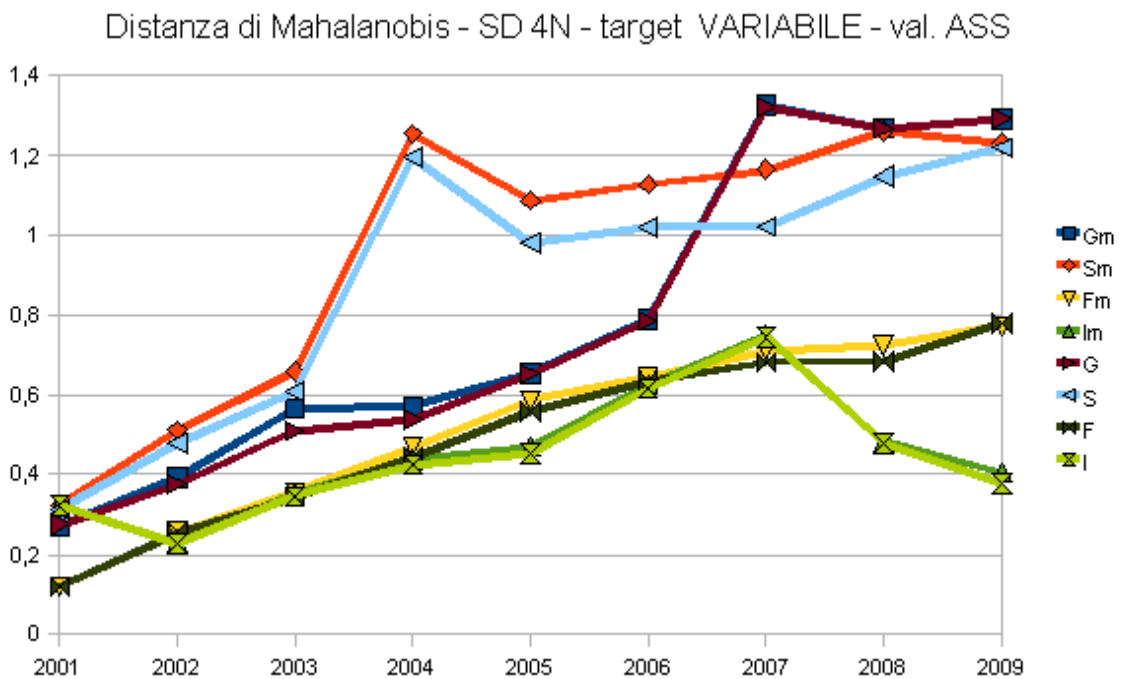
*Grafico 22: Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target costante, SD su quattro nazioni e con valori normalizzati secondo il minimo della serie*

Il Grafico 21 mostra una prima sezione, dal 2000 al 2006, con crescita costante, superato il 2006 si può notare una crescita proporzionale verso gli obiettivi, evidenziata dal metodo di calcolo del minimo della serie. Nel Grafico 22 invece, si assiste ad un miglioramento generale, eccetto la Germania e all'andamento della Spagna che inizia un marcato peggioramento.

### **Target variabile**



**Grafico 23:** Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD nazionale



**Grafico 24:** Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD 4 nazioni.

Nel Grafico 23 e Grafico 24 si assiste ad un allontanamento progressivo dal target.



Distanza di Mahalanobis ed euclidea-SD N- targ VARIA - norm. MIN

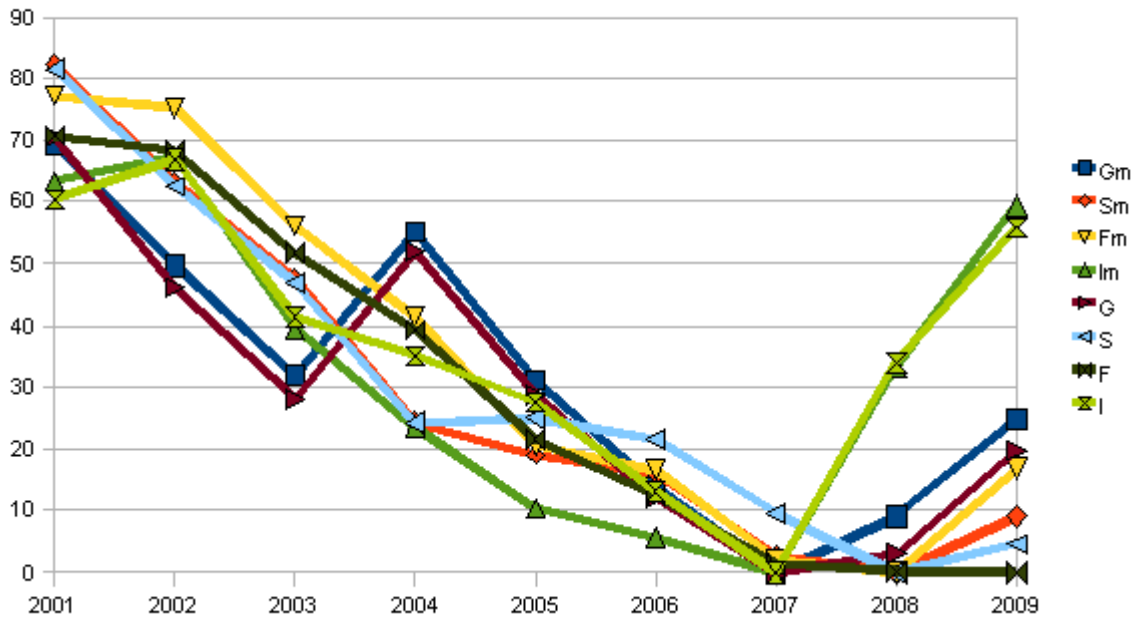


Grafico 25: Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD nazionale e con valori normalizzati secondo il minimo della serie

Distanza di Mahalanobis ed euclidea - SD 4N - targ VARIA - norm. MIN

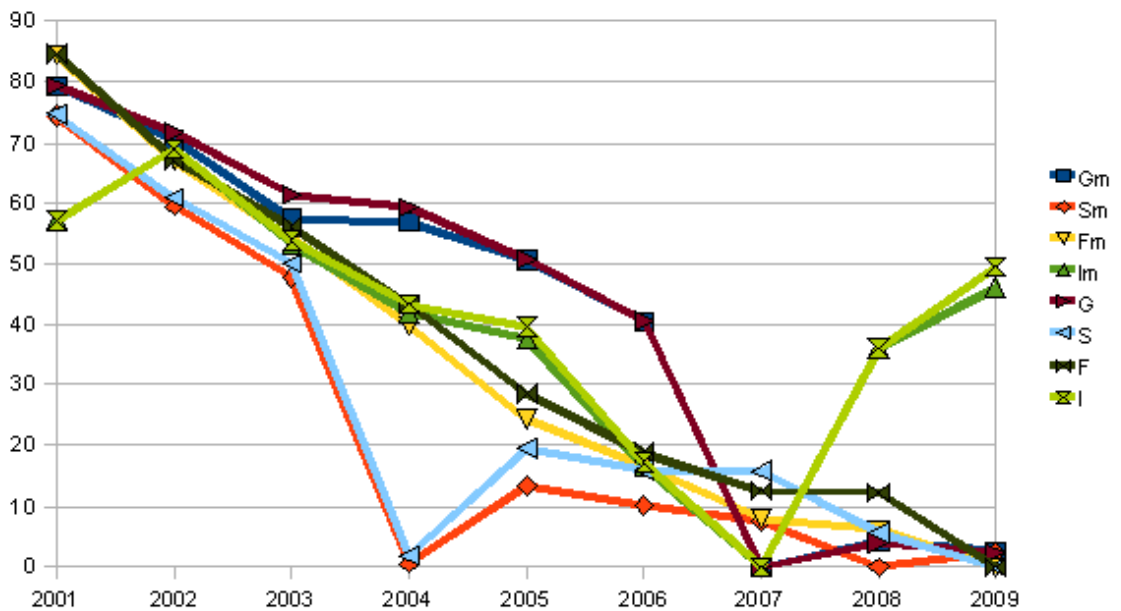
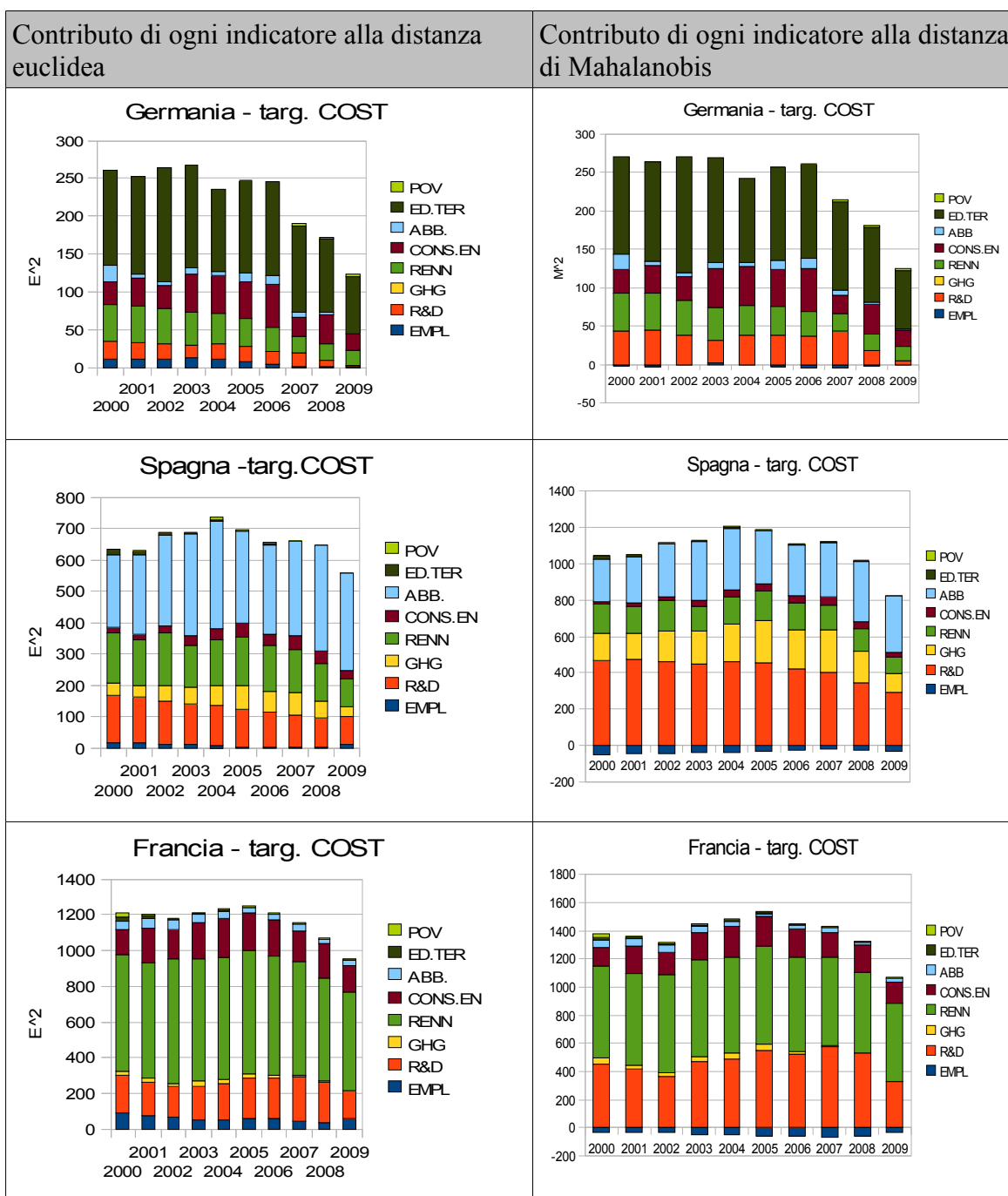
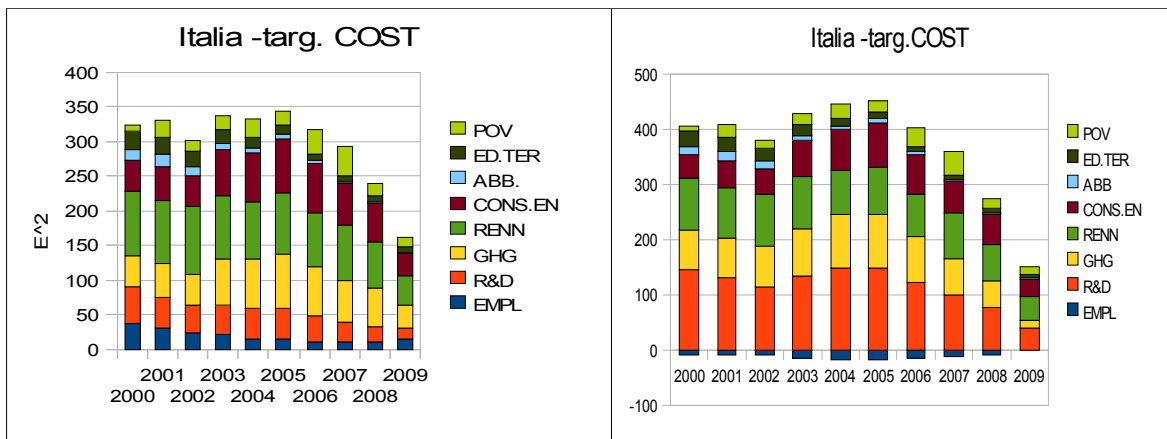


Grafico 26: Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD quattro nazioni e con valori normalizzati secondo il minimo della serie

Il Grafico 25 mostra che le nazioni decrescono gradualmente, si ha per tutti la peggior performance nell'anno 2007; negli anni successivi si nota la ripresa dell'Italia. Il Grafico 26 è simile al precedente, ma nella decrescita generale, mostra un'anticipazione della performance negativa della Spagna e successivamente al 2007 non mostra nessun miglioramento, eccetto per l'Italia.

#### 4.2.7 Contributo dei singoli indicatori al raggiungimento della strategia Europa 2020





Come precedentemente fatto per confrontare il contributo degli indicatori per la distanza a target fisso e a target variabile, ora invece si propone l'analisi dei contributi degli indicatori calcolati con la distanza euclidea e con la distanza di Mahalanobis.

Si può osservare che i contributi relativi alle due misure differiscono e pongono la performance o al livello delle distanza euclidea, o la maggiorino, come spesso è dimostrato.

Osservando la Germania si nota che la differenza delle due misure di distanza non è grande, il contributo come interviene in questa ad aumentare la distanza di Mahalanobis è dato dall'indicatore R&D, mentre gli altri indicatori contribuiscono allo stesso modo, tranne l'indicatore EMPL (occupazione) quest'ultimo contribuisce ad una sottrazione di distanza, in quanto si presenta con un coefficiente negativo dovuto al fatto che la distanza di Mahalanobis tiene in considerazione la correlazione presente tra gli indicatori andando a modificare lo spazio euclideo in funzione della tipologia e del grado delle correlazioni stesse. Questo si traduce in una differente pesatura della distanza.

Questo discorso si può estendere a tutte le nazioni, osservando la Francia, Spagna ed Italia; si osserva che l'indicatore EMPL, se calcolata con la distanza di Mahalanobis, contribuisce sempre a diminuire la distanza, mentre se calcolato con la distanza euclidea porta un contributo al peggioramento della performance, quindi ad un aumento della distanza.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Belgium	19,11	15,57	18,13	19,16	21,67	23,70	22,12	23,18	22,15	17,07
Denmark	18,05	17,37	13,97	15,66	14,30	11,91	22,37	15,99	9,35	4,62
Germany	1,41	1,66	1,01	0,29	1,08	1,56	2,17	4,58	1,84	0,30
Ireland	30,06	30,92	30,51	30,07	29,84	30,83	30,93	30,76	29,93	22,94
Greece	5,68	5,68	6,04	7,37	8,44	8,97	8,51	9,45	6,11	3,36
Spain	20,85	21,35	20,73	21,07	21,36	23,23	23,24	23,26	19,98	16,79
France	5,89	5,77	4,84	7,65	7,86	8,62	7,29	8,52	8,55	4,33
Italy	13,57	13,37	13,89	15,59	18,28	18,11	16,93	15,01	14,07	6,77
Luxembourg	23,79	23,40	24,95	25,47	28,94	32,72	31,17	33,46	32,41	32,96
Netherlands	20,36	21,19	23,20	21,55	20,97	22,10	24,10	27,57	29,37	27,64
Austria	16,11	14,54	16,94	15,29	14,87	14,91	15,62	16,28	15,07	12,71
Portugal	16,29	17,18	17,24	15,60	14,67	14,51	13,11	10,80	10,10	5,94
Finland	1,84	4,27	4,32	5,01	4,47	1,39	5,04	5,68	2,32	0,92
Sweden	1,56	1,18	1,46	2,56	3,61	3,38	2,95	7,55	2,72	0,02

*Tabella 18: Differenze percentuali delle differenze tra la distanza di Mahalanobis e distanza euclidea*

Con riferimento a tabella 18 si osservano i rapporti delle differenze percentuali tra i paesi membri presi in considerazione. Si nota che la Spagna risulta essere la nazione che presenta le differenze più alte. Andando ad analizzare i contributi rispettivi delle due distanze, si osserva che la distanza di Mahalanobis è sostenuta da contributi diversi rispetto i contributi della distanza euclidea. Si nota come il contributo degli indicatori che non prendono parte alla matrice di correlazione in quanto non normali, non cambiano il loro contributo, mentre aumentano molto i contributi di R&D e GHG, ovvero gli indicatori che rientrano nel calcolo della matrice di correlazione considerata da Mahalanobis in quanto normali. Si può notare come il contributo di R%D del 2000 fornisce il medesimo valore che viene invece fornito dalla somma dei contributi di ABB, GHG, RENN, CONS: EN per la distanza euclidea della Spagna sempre del 2000.

#### **4.2.8 Distanza euclidea e di Mahalanobis vs. Gross Domestic Product**

Il set di indicatori che la Commissione Europea ha proposto per monitorare la strategia Europa 2020 non contempla volutamente l'uso di indicatori economici come il Gross Domestic Product, in quanto la Strategia vuole indagare tematiche parallele, concentrandosi sull'osservazione dello sviluppo intelligente, tecnologico, sostenibile ed inclusivo. Questo indicatore, però, è indubbiamente importante e come riconosciuto all'interno della strategia stessa è collegato con il raggiungimento dei traguardi. In questa sezione si propone pertanto d'indagare tale relazione. Si è quindi analizzato in dettaglio il

rapporto della Germania, Spagna, Francia ed Italia calcolate con le due misure di distanza proposte in questo studio.

Per questa ragione, si è voluto analizzata la relazione tra ciascuna performance e GDP, a livello nazionale; successivamente, per analizzare se le diverse capacità economiche, presenti nei diversi paesi, possano influenzare il raggiungimento degli obiettivi, si sono confrontati tra loro gli andamenti dei 4 stati membri; in ultimo si è voluto osservare il rapporto tra *performance* e GDP per capire come la crisi economica possa aver inciso nelle performance.

Il Grafico 27 mostra sei andamenti del GDP per le diverse nazioni. Si osserva che il GDP inizia a decrescere, per Francia, Spagna ed Italia, a partire dal 2007.

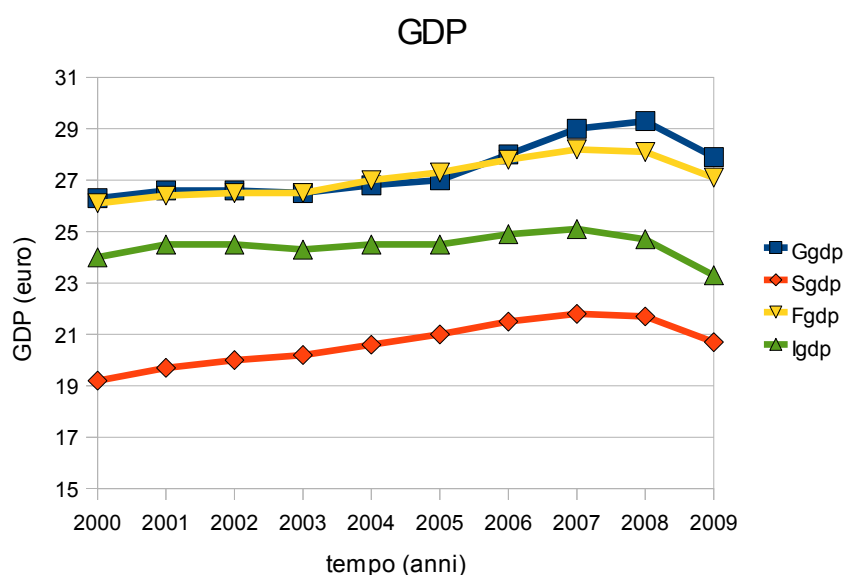


Grafico 27: Trend del GDP per Germania, Spagna, Francia ed Italia. GDP espresso in migliaia di euro per abitante.

Diast. Mahalanobis v.s. GDP - targ. COST - SD N

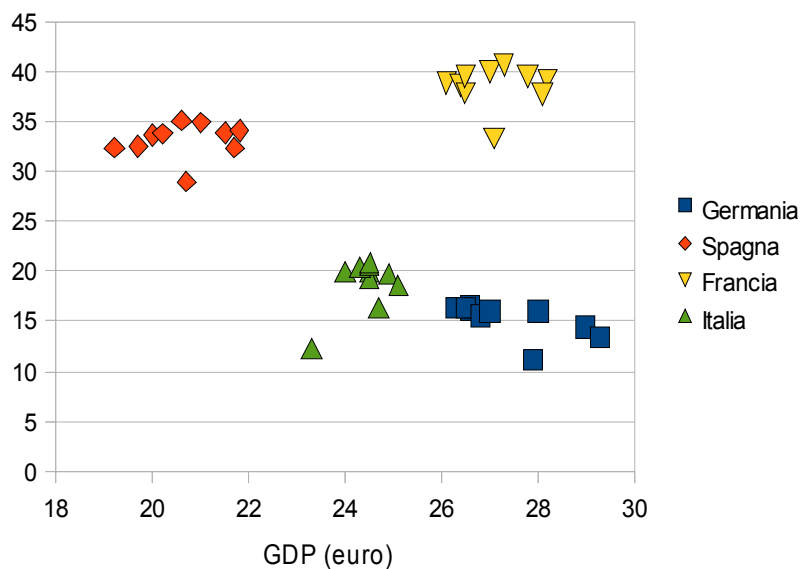


Grafico 28: Valori della distanza di Mahalanobis a target fisso e SD nazionale di Germania, Spagna, Francia ed Italia sul GDP. GDP espresso in migliaia di euro per abitante

Il Grafico 28 mostra che le nazioni si dispongono su differenti livelli economici, ad esempio si può osservare la Spagna che ha valori di GDP più bassi rispetto la Francia ma distanze simili.

Dist. Mahalanobis v.s. GDP - Targ. COST - SD 4N

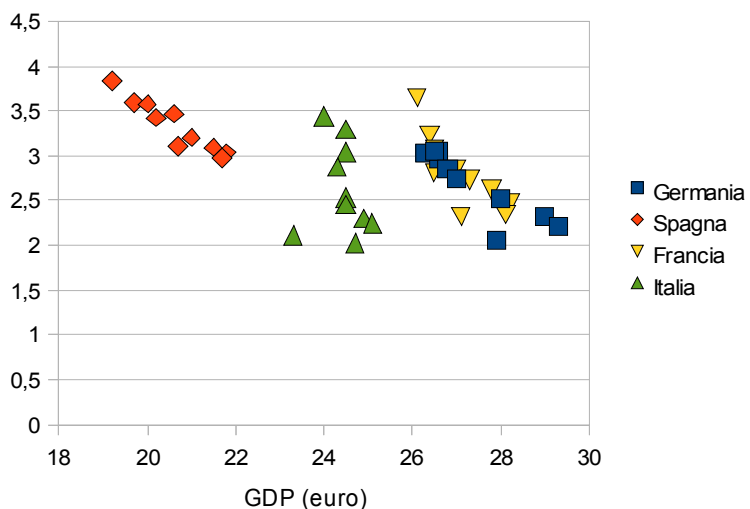
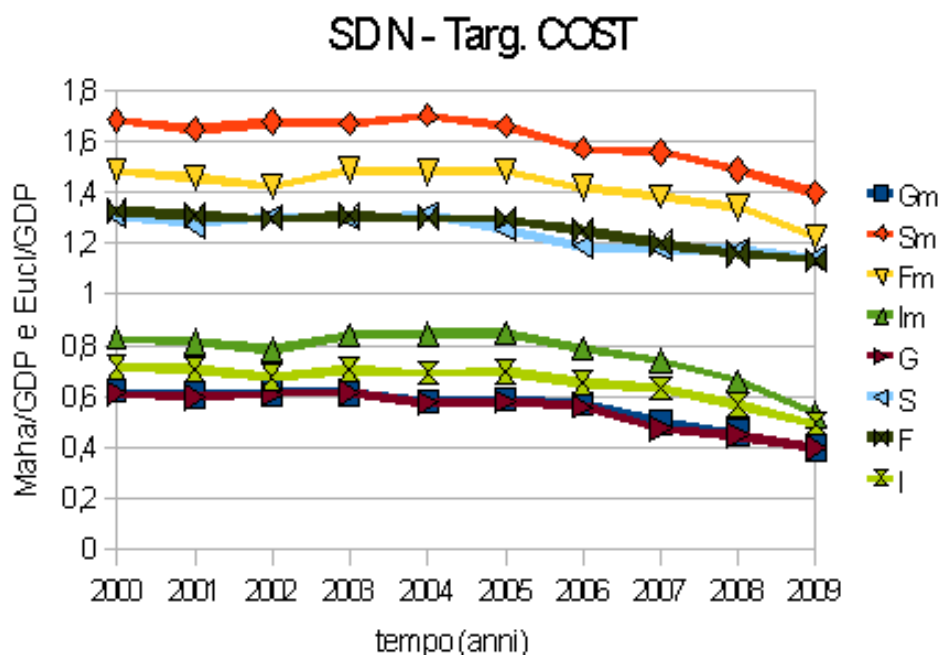


Grafico 29: Valori della distanza di Mahalanobis a target costante e SD calcolata sulle nazioni rispetto al GDP

Osservando il grafico 29 invece si assiste ad andamenti che sembrano essere linearmente

decrementi. Questa lieve correlazione negativa è abbastanza visibile per tutte le nazioni; l'unica a non adottare questo andamento è l'Italia che varia maggiormente le sue performance senza avere una grossa variazione di GDP.



*Grafico 30: Target costante, rapporto tra distanza di Mahalanobis su GDP e distanza euclidea su GDP di Germania, Spagna, Francia ed Italia*

L'andamento generale presentato nel grafico 30 mostra che il rapporto, tra performance e GDP, tende a diminuire linearmente dopo il 2005. Si assiste ad una diminuzione del GDP nell'ultimo anno per tutte le nazioni, cosa che comporta un aumento del rapporto; invece questa diminuzione di GDP viene compensata da un miglioramento delle performance delle nazioni osservabile nel grafica 27.

### **4.3 Ricerca di un modello causale per gli indicatori**

Benché la costruzione di un complesso modello di tipo socio-economico vada molto al di là degli obiettivi di questa tesi, lo studio delle relazioni causali nel breve termine permette spiegare quali relazioni intercorrono tra gli indicatori presenti nella strategia Europa 2020. Lo sviluppo di un tale modello risponde alla necessità di analizzare e individuare possibili influenze e reciprocità tra gli indicatori e nel breve termine di fornire una spiegazione del comportamento osservato.

Il procedimento seguito per raggiungere questo obiettivo può essere schematizzato come segue:

- 1) formulazione di un'ipotesi di ricerca della causalità e della correlazione
- 2) osservazione qualitativa del grado di correlazione attraverso scatter plot
- 3) identificazione d'indicatori non compresi nel dataset Europa 2020
- 4) realizzazione di un modello relazionale relativo ai punti (2) e (3)
- 5) analisi di correlazione e conferma del modello relazionale
- 6) analisi di regressione e conferma delle ipotesi di causalità.

#### **4.3.1 Ipotesi di ricerca**

La prima azione è stata la formulazione di un'ipotesi di causalità esistente tra gli indicatori. Ad esempio è stato ipotizzato che la percentuale di produzione di energie rinnovabili (indicatore RENN) e la spesa in ricerca e sviluppo (R&D) fossero positivamente correlate, ovvero che ad un aumento della spesa in ricerca e sviluppo corrispondesse un aumento della percentuale di produzione di energia rinnovabile e viceversa. L'insieme di questo tipo di considerazioni ripetuto per tutte le combinazioni ha portato alla formulazione di un ipotesi di causalità rappresentata nella Tabella 19.



INDICATORE	R&D	EMPL	POV	GHG	ABB	ED.TER	RENN	CONS.EN
R&D								
EMPL								
POV								
GHG								
ABB								
ED.TER								
RENN								
CONS.EN								
	correlazione positiva							
	correlazione positiva indiretta							
	correlazione negativa diretta							
	correlazione negativa lieve							

Tabella 19: Matrice causale: definisce il legame causale tra i diversi indicatori

### 4.3.2 Osservazione qualitativa del grado di correlazione attraverso scatter plot

Il dataset “Europa a 15” è stato sottoposto ad un procedimento grafico di scatter plot o diagramma di dispersione (paragrafo ). In totale sono stati elaborati 36 scatter plot.

Attraverso il diagramma di dispersione si osservano le correlazioni tra gli indicatori. Nell'esempio del rapporto tra R&D e percentuale di produzione di energie rinnovabili (RENN), l'ipotesi qualitativa precedente sviluppata è stata rafforzata dall'osservazione dei dati. Nel Grafico 31 si osserva che nel complesso, all'aumento della spesa in R&D corrisponde un aumento della produzione di energia rinnovabile.

Alcuni grafici hanno, al contrario, evidenziato un'assenza di correlazione (Grafico 32).

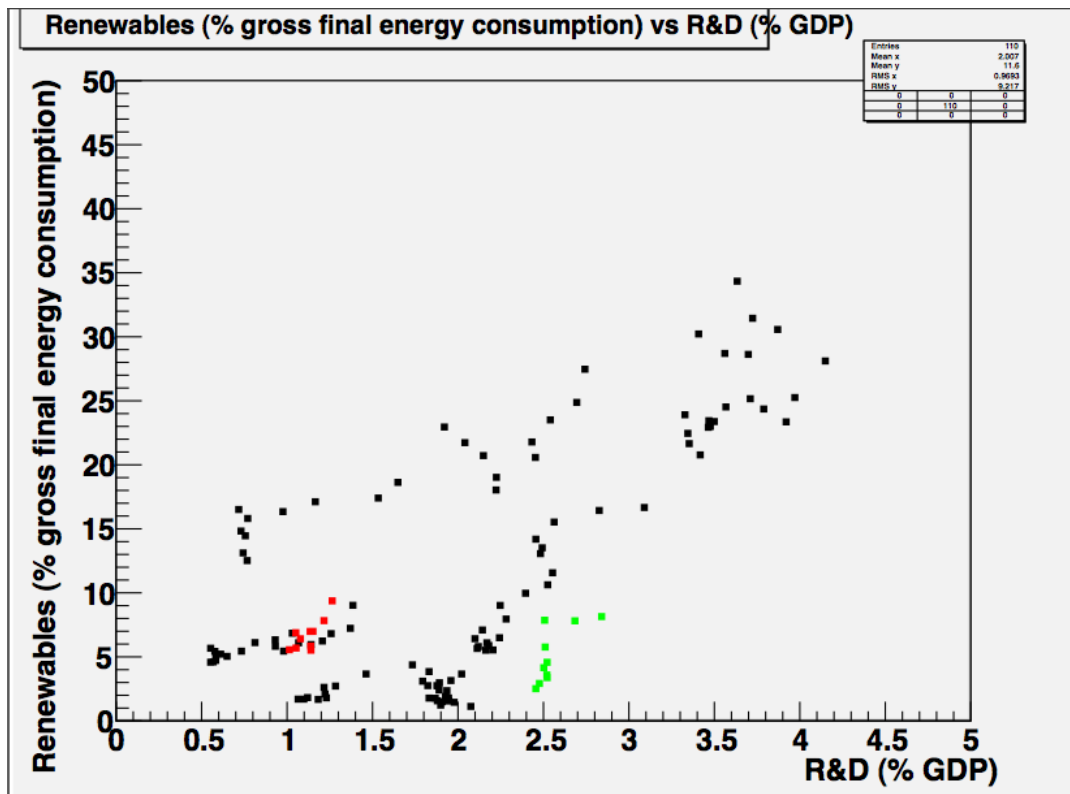


Grafico 31: Scatter plot R&D e rinnovabili per il dataset Europa a 15. In rosso le prestazioni dell'Italia in verde quelle della Germania.

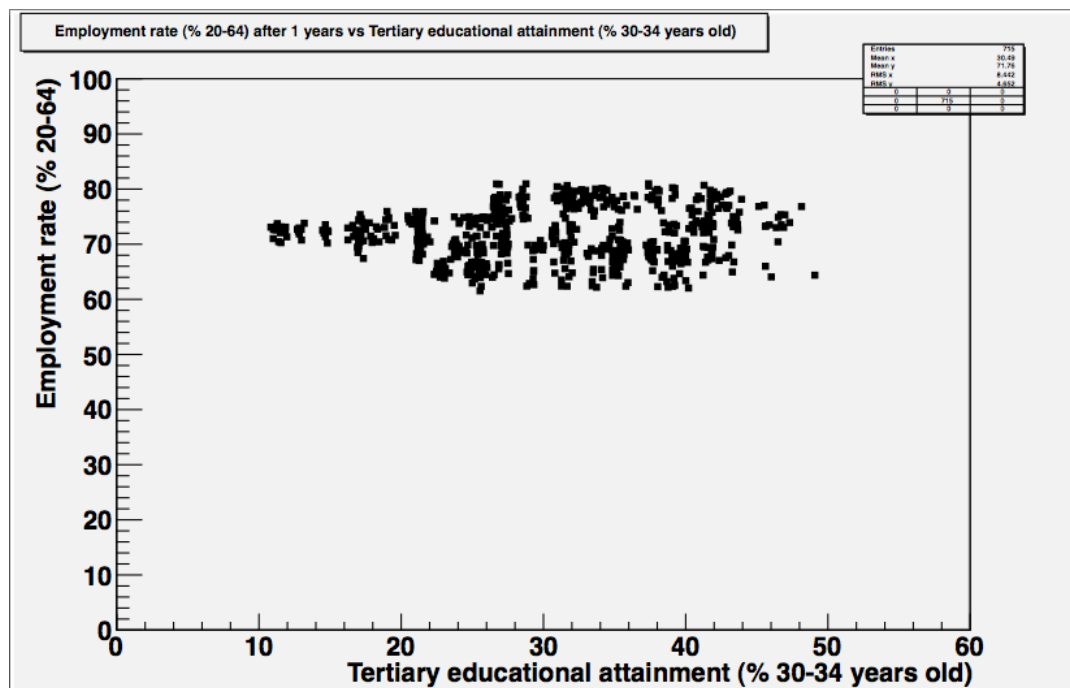


Grafico 32: educazione terziaria (ED:TER) e tasso di occupazione (EMPL) per il dataset Europa a 15.

### **4.3.3 Identificazione d'indicatori ausiliari non compresi nel dataset Europa 2020**

L'approfondimento sul tipo di rapporto tra i vari indicatori ha condotto a cercare altri indicatori terzi che aiutino a spiegare le relazioni tra gli indicatori della Strategia. Per la metodologia seguita si fa riferimento alla sezione 2.6.

- Investimento in ricerca e sviluppo privato (R&D privato), % di GDP
- Gross Domestic Product pro-capite (GDP), Mln euro
- Crescita annuale del GDP (growth GDP), % rispetto l'anno precedente
- Tasse energetiche (TAX.EN), % di GDP
- Investimento nel settore educativo e delle risorse umane (INV.ED), % di GDP
- Costo energia elettrica (COST.ELE), euro/MWh
- Costo del gas (COST.GAS), euro/JG
- Investimento nel mercato del lavoro (INV. LAV), % di GDP
- Entrate statali (ENTR.STAT), % di GDP
- Investimento in protezione (SOCIAL.INV), % di GDP

### 4.3.4 Realizzazione di un modello relazionale

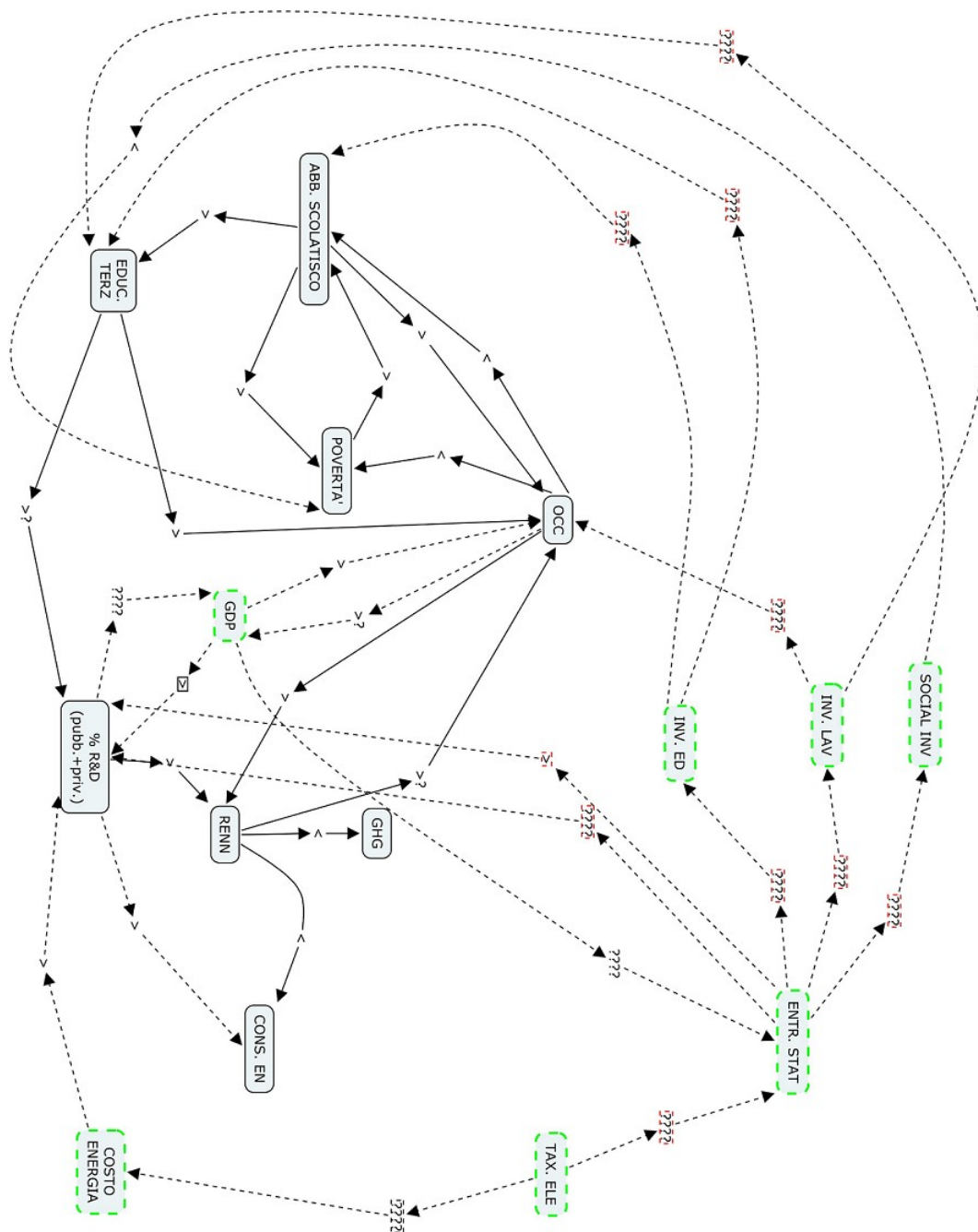


Figura 16: Modello relazionale. La spiegazione dei simboli utilizzati è nel testo. Il grafico è stato analizzato attraverso il software Cmap.

Il **modello relazionale** aiuta a illustrare l'insieme delle relazioni rilevate attraverso il lavoro precedentemente svolto (figura 16).

Si possono osservare in figura gli indicatori presenti nella Strategia (caselle con bordo continuo nero) e gli indicatori ausiliari (caselle con bordo tratteggiato verde); le

connessioni continue rappresentano le relazioni osservate attraverso il diagramma di dispersione, mentre le connessioni tratteggiate sono le connessioni relative agli indicatori ausiliari. Le correlazioni positive sono contrassegnate dal simbolo di maggiore “>”, le correlazioni inverse sono contrassegnate dal simbolo di minore “<”; il grado d'incertezza dai punti di domanda “?”.

#### **4.3.5 Analisi della correlazione e conferma del modello di relazioni**

Come precedentemente fatto con il set di indicatori della Strategia, sono stati realizzati gli *scatter plot* relativi al confronto tra gli indicatori della Strategia e gli indicatori ausiliari.

Attraverso gli *scatter plot*, visivamente analizzati, è stato espresso un giudizio sul tipo di relazione esistente, classificato come di seguito.

Relazione lineare (L+, L-),

relazione inversa (inverse),

contrassegnati dal relativo grado d'intensità: *light* (l), *strong* (s);

Se individuato, è stato indicato il tipo di funzione: esponenziale (exp), radice cubica ( $\wedge 1/3$ );

Nel caso non venga riscontrata nessuna relazione, l'assenza vien indicata con “no”.

Con questa è stata compilata una nuova matrice analoga a quella presente in Tabella 19. Tale matrice, denominata **matrice causale estesa** (Tabella 20).

Le relazioni e la loro tipologia fornite da questa matrice hanno permesso la creazione di una nuova mappa denominata **modello relazionale n.2**(figura 17) In questa modello relazionale n.2 è stata condotta un'operazione grafica di sovrascrittura delle relazioni causali precedentemente tracciate nel modello presente in figura 16, rappresentate attraverso frecce verdi.

Da questo lavoro è emerso che alcuni degli indicatori ausiliari non hanno mostrato avere correlazioni precedentemente individuate nel modello relazionale (figura 16). Ad esempio nella figura 16 la relazione tra GDP ed entrate statali (Entr.Stat) non è risultata evidente e per tanto non è stata riportata nel modello relazionale. Viceversa alcune relazioni hanno mostrato un buon grado di correlazione. Ad esempio è risultato evidente che le entrate statali (Entr.Stat) sono positivamente correlate agli investimenti sociali (SOCIAL.INV) e a agli investimenti in educazione (INV.ED.). Tali relazioni sono state evidenziate nel **modello relazionale n. 2**.

	ENTR. STAT	TAX. EN	SOCIAL INV	INV. LAV	INV. ED	COST GAS	COST ELE	GDP	GDP growth	RENN	R&D	R&D private	OCC	GHG	ABB	ED. TERZ	POV	CONS. EN
ENTR. STAT	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
TAX. EN	no	no	no	no	no	inverse s	inverse	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
SOCIAL INV	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	inverse s	no	no	no	no
INV. LAV	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
INV. ED	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
COST GAS	no	inverse s	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
COST ELE	no	inverse	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
GDP	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
GDP growth	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
RENN	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
R&D	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
R&D private	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
OCC	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
GHG	no	no	inverse s	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
ABB	no	no	no	no	no	no	no	inverse	no	no	no	no	inverse s	no	no	inverse	no	no
ED. TERZ	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
POV	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
CONS. EN	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no

Tabella 20: matrice relazionale estesa. La spiegazione è nel testo.

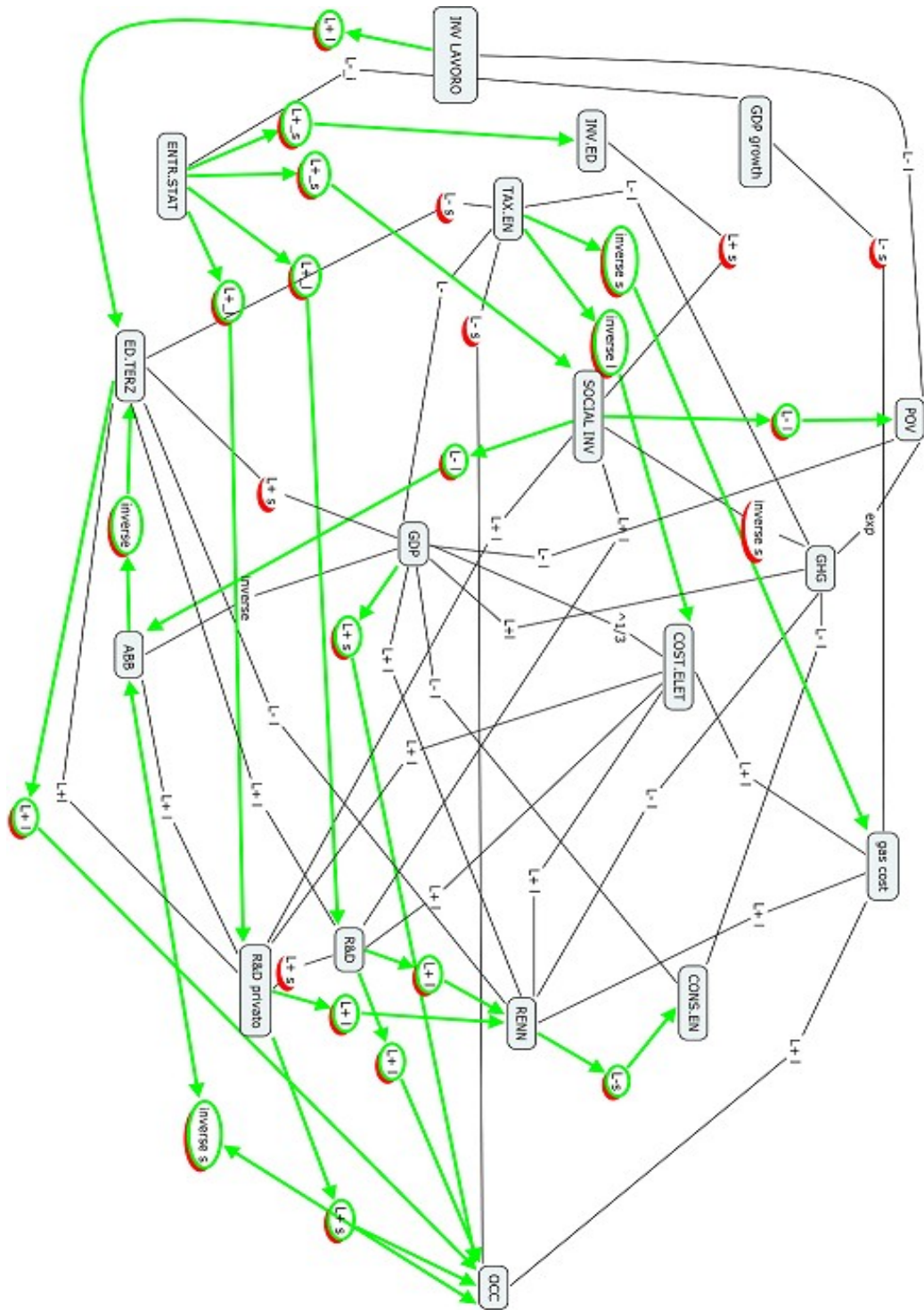


Figura 17: modello relazionale n. 2. Le frecce evidenziate esprimono la conferma delle relazioni presenti nella Figura 1. La spiegazione è nel testo.

Per esprimere in termini quantitativi le correlazioni si è proceduto analogamente a quanto

fatto nel § 4.2.7 (pag. 97). I coefficienti di correlazione e le trasformazioni fatte sugli indicatori vengono presentati nella seguente Tabella 21.

Indicatori	Corr. Coeff	Signif.	trasf
EMPL	0,988	NORMALE	
R&D	0,984	NORMALE	sqrt
GHG	0,988	NORMALE	<sup>1/8</sup>
RENN	0,929	NON NORM.	
CON.EN	0,872	NON NORM.	
ABB	0,970	NON NORM.	
EDU.TER	0,982	NON NORM.	
POV	0,947	NON NORM.	
GDP percap	0,982	NON NORM.	
TAX.EN	0,987	NORMALE	sqrt
SOCIAL.INV	0,978	NON NORM.	
COST.EN	0,910	NORMALE	log
ENTR:STAT	0,986	NON NORM.	
SPES.ED	0,990	NORMALE	log
R&D priv	0,985	NORMALE	sqrt

*Tabella 21: coefficienti di correlazione degli indicatori e trasformazioni adottate per seguire la distribuzione normale*

Non tutti gli indicatori seguono la distribuzione gaussiana, altri sono stati trasformati e soltanto l'indicatore occupazione ha passato la normalità senza modifiche. Per tutti gli indicatori trasformati è stato adattato il rispettivo target.

Il passo successivo è stato quello di calcolare la matrice di correlazione e la significatività delle correlazioni attraverso il test t (Tabella 22).



	EMPL	R&D	GHG	RENN	CON EN	ABB	EDUTER	POV	GDP percent	TAX EN	SOCIAL INV	COST EN	ENTR:STAT	SPE:ED	R&D priv
EMPL	1	0.63	-0.3	0.53	-0.3	0.52	0.37	-0.62	0.57	0.37	0.34	0.04	0.48	0.67	0.6
R&D	0.63	1	-0.68	0.6	0.08	0.74	0.48	-0.85	0.6	0.45	0.74	-0.05	0.8	0.71	0.99
GHG	-0.3	-0.68	1	-0.09	-0.44	-0.61	-0.24	0.71	-0.49	-0.39	-0.7	-0.15	-0.61	-0.4	-0.67
RENN	0.53	0.6	-0.09	1	-0.35	0.36	0.04	-0.37	0.41	0.42	0.49	-0.21	0.56	0.51	0.56
CON EN	-0.3	0.08	-0.44	-0.35	1	-0.13	-0.15	-0.1	-0.14	0.13	0.22	0.03	-0.04	-0.28	0.08
ABB	0.52	0.74	-0.61	0.36	-0.13	1	0.47	-0.74	0.72	0.19	0.63	0.06	0.67	0.56	0.75
EDUTER	0.37	0.48	-0.24	0.04	-0.15	0.47	1	-0.36	0.59	-0.19	0.17	0	0.33	0.44	0.5
POV	-0.62	-0.85	0.71	-0.37	-0.1	-0.74	-0.36	1	-0.57	-0.47	-0.74	-0.02	-0.78	-0.69	-0.82
GDP percent	0.57	0.6	-0.49	0.41	-0.14	0.72	0.59	-0.57	1	0.18	0.28	0.27	0.43	0.58	0.65
TAX EN	0.37	0.45	-0.39	0.42	0.22	0.15	-0.19	-0.47	0.18	1	0.55	0.01	0.55	0.51	0.41
SOCIAL INV	0.34	0.74	-0.7	0.49	0.13	0.63	0.17	-0.47	0.28	0.55	1	0.02	0.86	0.61	0.69
COST EN	0.04	-0.05	-0.15	-0.21	0.03	0.06	0	-0.02	0.27	0.01	0.02	1	-0.06	0.02	-0.05
ENTR:STAT	0.48	0.8	-0.61	0.56	-0.04	0.67	0.33	-0.78	0.43	0.55	0.86	-0.06	1	0.81	0.77
SPE:ED	0.67	0.71	-0.4	0.51	-0.28	0.56	0.44	-0.69	0.58	0.51	0.61	0.02	0.81	1	0.7
R&D priv	0.6	0.99	-0.67	0.56	0.08	0.75	0.5	-0.82	0.65	0.41	0.69	-0.05	0.77	0.7	1

	EMPL	R&D	GHG	RENN	CON EN	ABB	EDUTER	POV	GDP percent	TAX EN	SOCIAL INV	COST EN	ENTR:STAT	SPE:ED	R&D priv
EMPL	1	0.63	-0.3	0.53	-0.3	0.52	0.37	-0.62	0.57	0.37	0.34	0.04	0.48	0.67	0.6
R&D	0.63	1	-0.68	0.6	0.08	0.74	0.48	-0.85	0.6	0.45	0.74	-0.05	0.8	0.71	0.99
GHG	-0.3	-0.68	1	-0.09	-0.44	-0.61	-0.24	0.71	-0.49	-0.39	-0.7	-0.15	-0.61	-0.4	-0.67
RENN	0.53	0.6	-0.09	1	-0.35	0.36	0.04	-0.37	0.41	0.42	0.49	-0.21	0.56	0.51	0.56
CON EN	-0.3	0.08	-0.44	-0.35	1	-0.13	-0.15	-0.1	-0.14	0.13	0.22	0.03	-0.04	-0.28	0.08
ABB	0.52	0.74	-0.61	0.36	-0.13	1	0.47	-0.74	0.72	0.19	0.63	0.06	0.67	0.56	0.75
EDUTER	0.37	0.48	-0.24	0.04	-0.15	0.47	1	-0.36	0.59	-0.19	0.17	0	0.33	0.44	0.5
POV	-0.62	-0.85	0.71	-0.37	-0.1	-0.74	-0.36	1	-0.57	-0.47	-0.74	-0.02	-0.78	-0.69	-0.82
GDP percent	0.57	0.6	-0.49	0.41	-0.14	0.72	0.59	-0.57	1	0.18	0.28	0.27	0.43	0.58	0.65
TAX EN	0.37	0.45	-0.39	0.42	0.22	0.15	-0.19	-0.47	0.18	1	0.55	0.01	0.55	0.51	0.41
SOCIAL INV	0.34	0.74	-0.7	0.49	0.13	0.63	0.17	-0.47	0.28	0.55	1	0.02	0.86	0.61	0.69
COST EN	0.04	-0.05	-0.15	-0.21	0.03	0.06	0	-0.02	0.27	0.01	0.02	1	-0.06	0.02	-0.05
ENTR:STAT	0.48	0.8	-0.61	0.56	-0.04	0.67	0.33	-0.78	0.43	0.55	0.86	-0.06	1	0.81	0.77
SPE:ED	0.67	0.71	-0.4	0.51	-0.28	0.56	0.44	-0.69	0.58	0.51	0.61	0.02	0.81	1	0.7
R&D priv	0.6	0.99	-0.67	0.56	0.08	0.75	0.5	-0.82	0.65	0.41	0.69	-0.05	0.77	0.7	1

A)

B)

Tabella 22: A) Matrice di correlazione, le correlazioni rosse non hanno superato il test di

*significatività; B) matrice di significatività; el caselle rosse mostrano le correlazioni non significative*

Sulla base delle correlazioni lineari significative, per le variabili normali, e le relazioni mostrate dal modello causale (figura 17), si è proceduto con un'analisi di regressione lineare su un set di variabili ben correlate tra loro.

#### **4.3.6 Analisi di regressione lineare**

Al fine d'indagare in dettaglio le relazioni causali proposte nel modello concettuale, si è scelto un gruppo di indicatori ben correlati tra loro e si è approfondita l'analisi per il set 4 nazioni: Germania, Spagna, Francia ed Italia.

Gli indicatori in questione sono:

- Gross Domestic Product (GDP);
- Produzione di energia rinnovabile (RENN)
- Consumo energetico (CONS. EN)
- Emissione di gas serra (GHG).

Si noti che l'operazione di restrizione del dataset rispetto al numero di stati membri e di indicatori non è secondario perché la riduzione del numero di osservazioni e il comportamento reciproco dei 4 stati membri tra di loro è differente rispetto ai valori di correlazione registrati nella matrice estesa. Questo comporta un nuovo studio preliminare di analisi di correlazione. Definite le condizioni di significatività della correlazione, analogamente a quanto fatto sopra, si è proceduto all'analisi di regressione lineare.

Questa analisi è condotta nel modo seguente.

- Ogni indicatore viene predetto in funzione della combinazione lineare degli altri tre (sezione ).
- Si presenta il database di riferimento (Tabella 23):

Per rendere maggiormente comparabili le performance delle diverse nazioni rispetto gli indicatori selezionati, le serie storiche sono state normalizzate rispetto al primo valore dell'anno della serie. Questa normalizzazione avviene per ogni paese sottraendo il primo valore della serie, corrispondente all'anno 2000 a tutti i valori della serie.

	tempo	GHG (CO2 eq)	% RENN	CONS.EN (Kgoe)	GDP (euro)
GERMANIA	2000	84	2,65	343622	26300
	2001	85	2,76	353333	26600
	2002	83	3,15	345440	26600
	2003	83	3,72	348452	26500
	2004	82	4,33	350136	26800
	2005	80	4,84	345950	27000
	2006	80	5,69	348886	28000
	2007	79	7,63	339787	29000
	2008	79	7,75	342820	29300
2009	74	8,48	326598	27900	
SPAGNA	2000	134	5,59	123965	19200
	2001	134	6,43	127055	19700
	2002	140	5,38	130878	20000
	2003	143	6,83	135335	20200
	2004	148	6,27	141387	20600
	2005	153	5,8	144354	21000
	2006	150	6,32	144588	21500
	2007	154	6,81	146370	21800
	2008	143	7,49	142020	21700
2009	130	9,29	130188	20700	
FRANCIA	2000	101	6,16	257826	26100
	2001	101	6,27	266158	26400
	2002	100	5,66	266724	26500
	2003	101	5,74	271530	26500
	2004	101	5,75	275661	27000
	2005	101	5,63	276591	27300
	2006	98	5,97	273627	27800
	2007	97	6,44	271088	28200
	2008	96	7,18	274254	28100
2009	92	7,54	262687	27100	
ITALIA	2000	106	5,75	175798	24000
	2001	107	5,89	176256	24500
	2002	108	5,65	176737	24500
	2003	110	5,83	184174	24300
	2004	111	6,53	185126	24500
	2005	111	6,19	187660	24500
	2006	109	6,71	186270	24900
	2007	107	6,55	183628	25100
	2008	104	7,54	180767	24700
2009	95	9,49	168916	23300	

Tabella 23: Database a 4 nazioni (Germania, Spagna, Francia Italia) e 4 indicatori (GHG, RENN, CONS.EN, GDP)<sup>4</sup>

- Si presenta il database con i valori normalizzati (Tabella 31)

	tempo	GHG (CO2 eq)	% RENN	CONS.EN (Kgoe)	GDP (euro)
GERMANIA	2000	15	0	1	0
	2001	16	0,05	9712	300
	2002	14	0,18	1819	300
	2003	14	0,32	4831	200
	2004	13	0,43	6515	500
	2005	11	0,5	2329	700
	2006	11	0,61	5265	1700
	2007	10	0,78	-3834	2700
	2008	10	0,79	-801	3000
	2009	5	0,83	-17023	1600
SPAGNA	2000	15	0	1	0
	2001	15	0,27	3091	500
	2002	21	-0,1	6914	800
	2003	24	0,35	11371	1000
	2004	29	0,23	17423	1400
	2005	34	0,08	20390	1800
	2006	31	0,24	20624	2300
	2007	35	0,35	22406	2600
	2008	24	0,46	18056	2500
	2009	11	0,67	6224	1500
FRANCIA	2000	15	0	1	0
	2001	15	0,05	8333	300
	2002	14	-0,3	8899	400
	2003	15	-0,24	13705	400
	2004	15	-0,23	17836	900
	2005	15	-0,33	18766	1200
	2006	12	-0,09	15802	1700
	2007	11	0,11	13263	2100
	2008	10	0,31	16429	2000
	2009	6	0,38	4862	1000
ITALIA	2000	15	0	1	0
	2001	16	0,06	459	500
	2002	17	-0,05	940	500
	2003	19	0,03	8377	300
	2004	20	0,25	9329	500
	2005	20	0,16	11863	500
	2006	18	0,29	10473	900
	2007	16	0,26	7831	1100
	2008	13	0,45	4970	700
	2009	4	0,68	-6881	-700

*Tabella 24: database normalizzato rispetto il primo valore della serie storica*

Per comodità lavorative, si è deciso di operare soprattutto nel I° e IV° quadrante, quindi si è sommato al valore di inizio della serie il suo rispettivo minimo; l'ultima operazione descritta è stata attuata soltanto sulla variabile GHG e RENN, con l'aggiunta rispettivamente di +15 al primo valore della serie dei gas effetto serra e +1 alla serie % di energia rinnovabile

Queste operazioni hanno permesso di esplicitare meglio la relazione esistente tra gli indicatori considerati, eliminando l'effetto dovuto al diverso posizionamento che possiede ogni nazione. Si portano degli esempi grafici (grafico 33, 34):

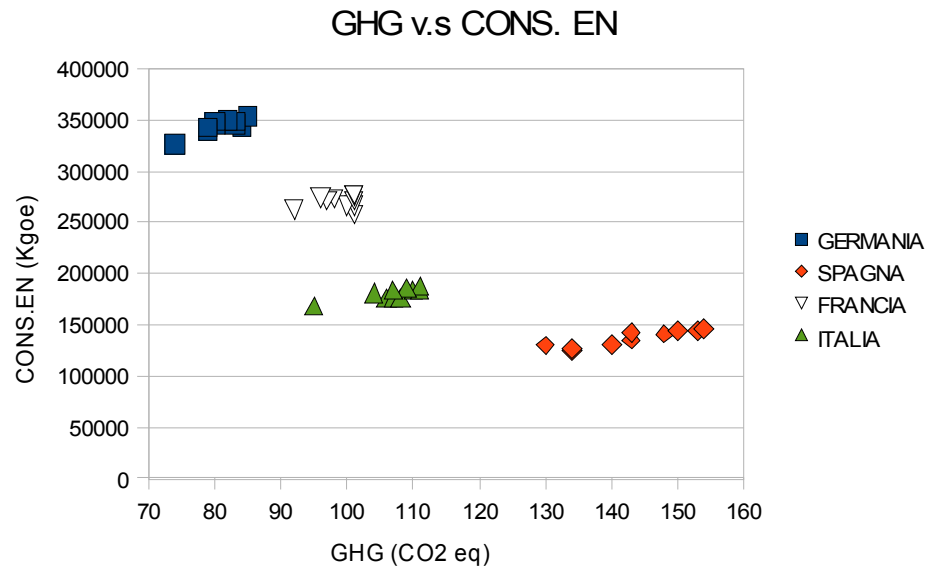


Grafico 33: Valori non normalizzati per le 4 nazioni

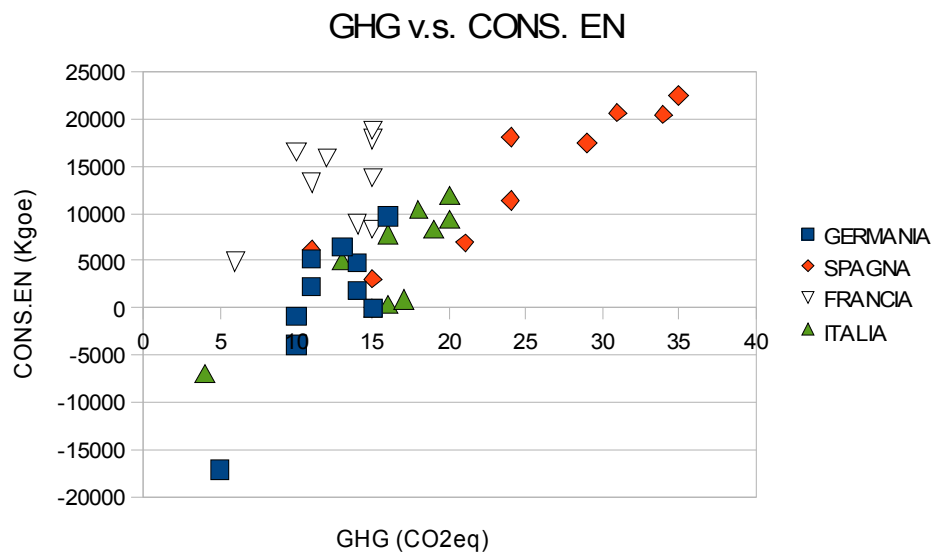


Grafico 34: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Nel Grafico 33 si possono osservare le quattro nazioni con le rispettive distribuzioni. I risultati vanno osservati in due modi: per relazioni tra gli stati membri e per distribuzione

specifica della nazione. Si può notare che, con riferimento alle distribuzioni dei 4 stati, all'aumentare delle emissioni di gas serra (GHG) diminuisce il consumo energetico (correlazione negativa). Tuttavia all'interno di ogni nazione è necessario evidenziare la distribuzione specifica al fine di comprendere l'effettiva relazione che intercorre tra i due indicatori. Questa operazione è appunto effettuata attraverso la normalizzazione degli indicatori sopra descritta. Il risultato è mostrato nel Grafico 34 dove per alcuni paesi, esempio la Spagna e la Germania è chiaramente individuabile una correlazione linearmente positiva.

Quindi attraverso questa normalizzazione sia evidenziato l'andamento tra le nazioni e non la relazione che gli stati hanno con le variabili prese in esame. Infatti, “scontate” dal gap iniziale che le poneva su diversi livelli, si può osservare meglio la relazione esistente tra le due variabili (Grafico 34).

Si presentano i grafici relativi alle combinazioni degli altri indicatori:

### GHG v.s. RENN

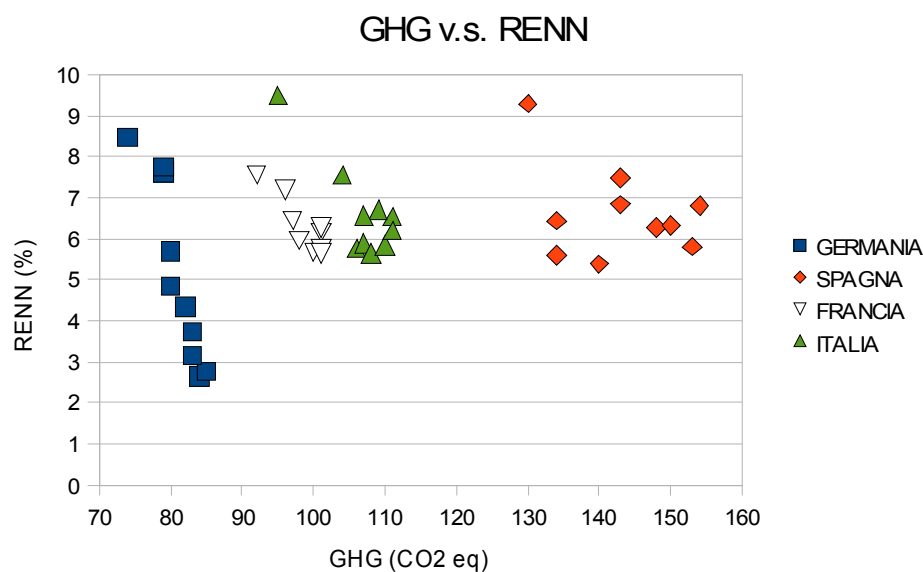


Grafico 35: Valori non normalizzati per le 4 nazioni

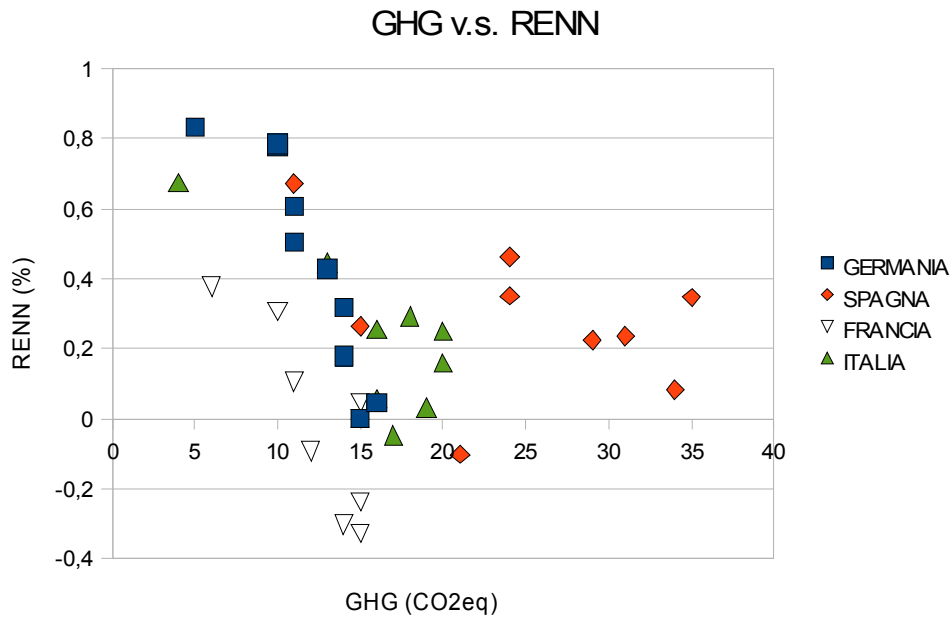


Grafico 36: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Nel grafico 35 le nazioni si posizionano in diverse aree, dovuto alle diverse performance nazionali, osservando solamente questo grafico si intuirebbe che all'aumentare di produzione di energia rinnovabile non diminuiscono le emissioni di gas serra, mentre il grafico 36 permette di confrontare più dettagliatamente i loro andamenti e si osserva la situazione inversa, che a bassi valori di RENN si hanno alti valori di GHG.

**GDP v.s. CONS. EN**

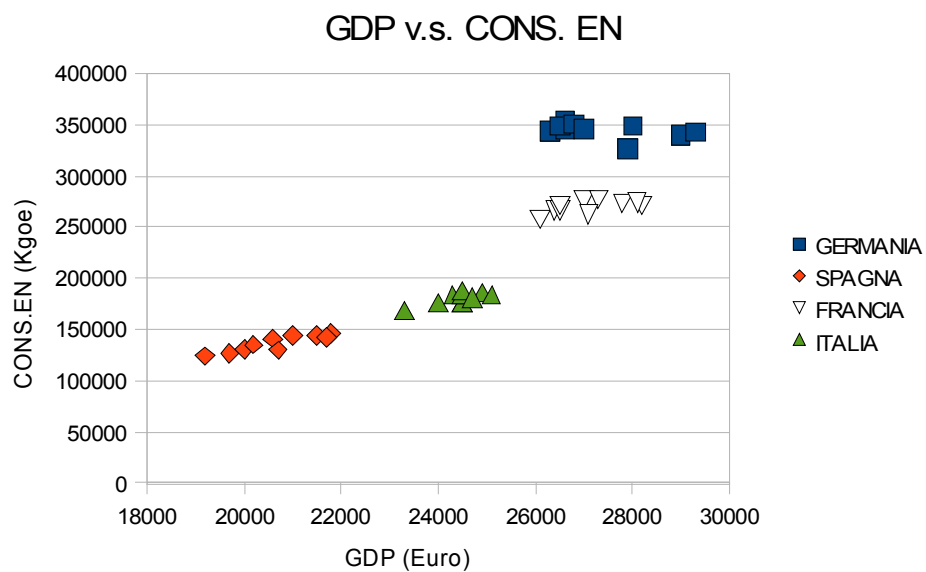


Grafico 37: Valori non normalizzati per le 4 nazioni

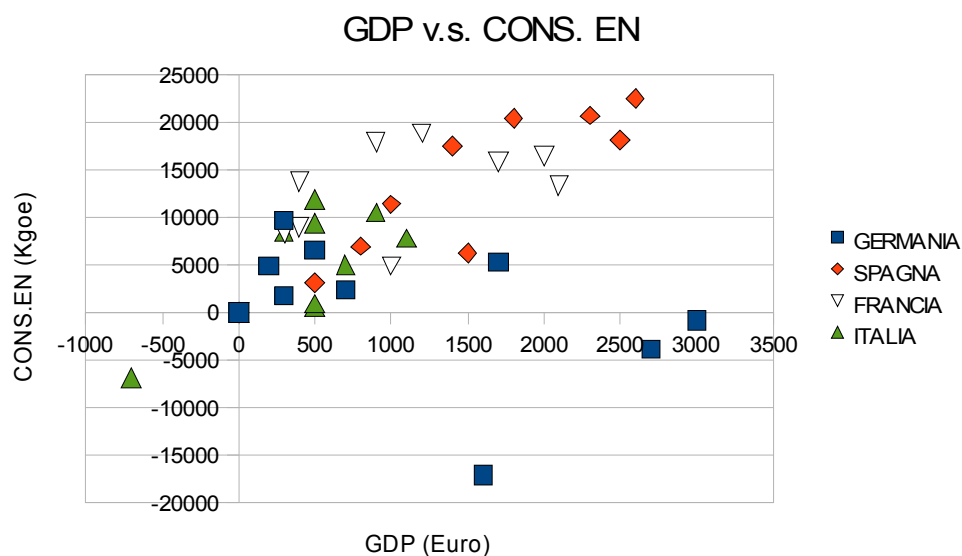


Grafico 38: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Il grafico 38, che propone i valori normalizzati, fa emergere una situazione più chiara per poter confrontare il rapporto delle performance tra nazioni, mentre il grafico 37 permette di osservare meglio il trend tra GDP ed consumo energetico (CONS. EN).

### RENN v.s. CONS. EN

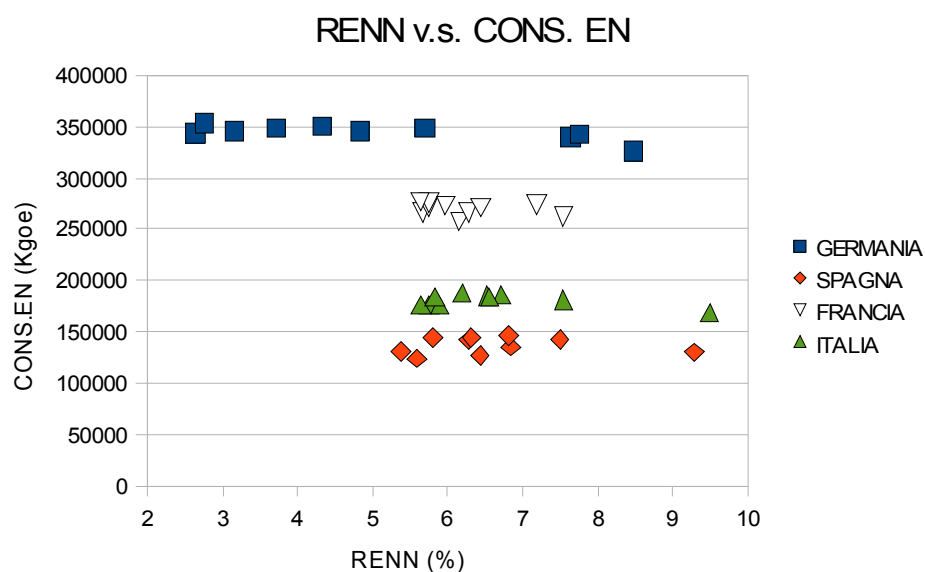


Grafico 39: Valori non normalizzati per le 4 nazioni



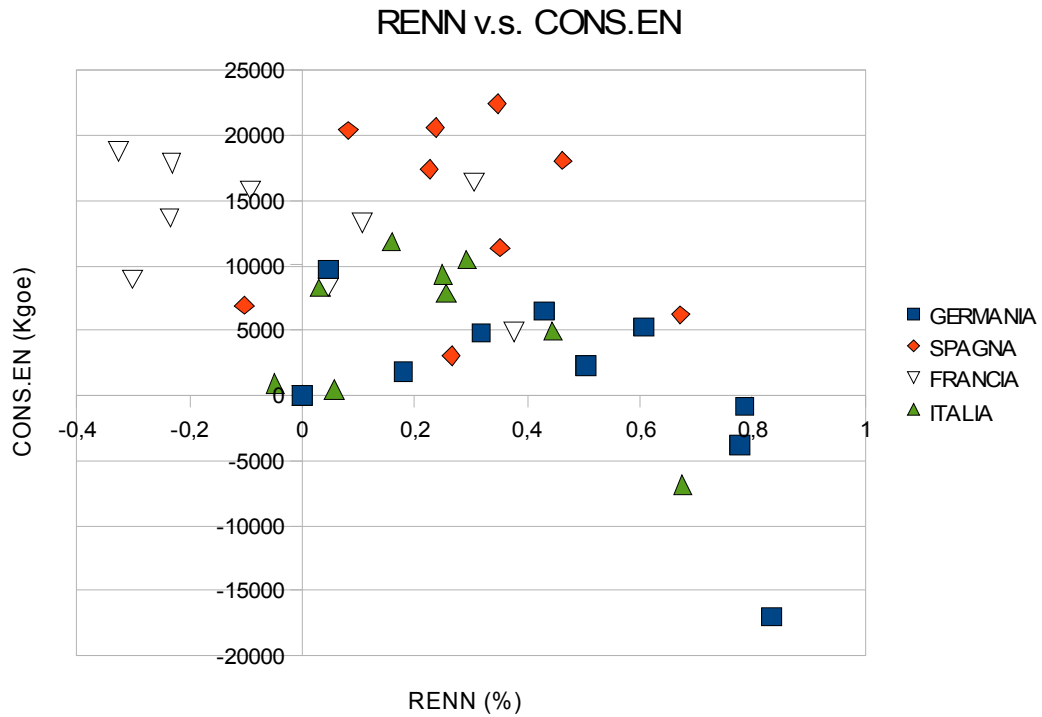


Grafico 40: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Dal grafico 39 non sembrerebbe esserci correlazione tra RENN e CONS.EN; normalizzando i valori (grafico 40) si può invece intravedere una lieve correlazione negativa.

### RENN v.s. GDP

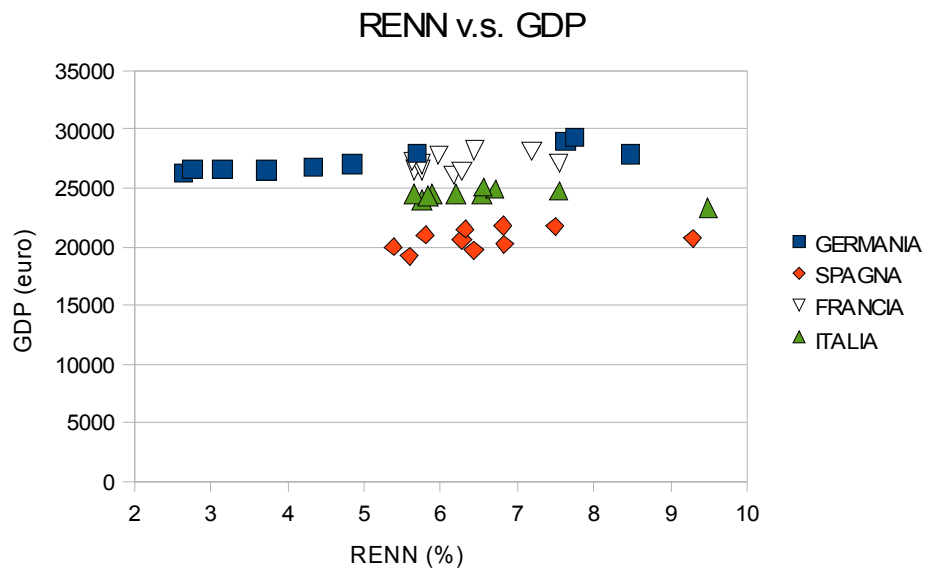


Grafico 41: Valori non normalizzati per le 4 nazioni

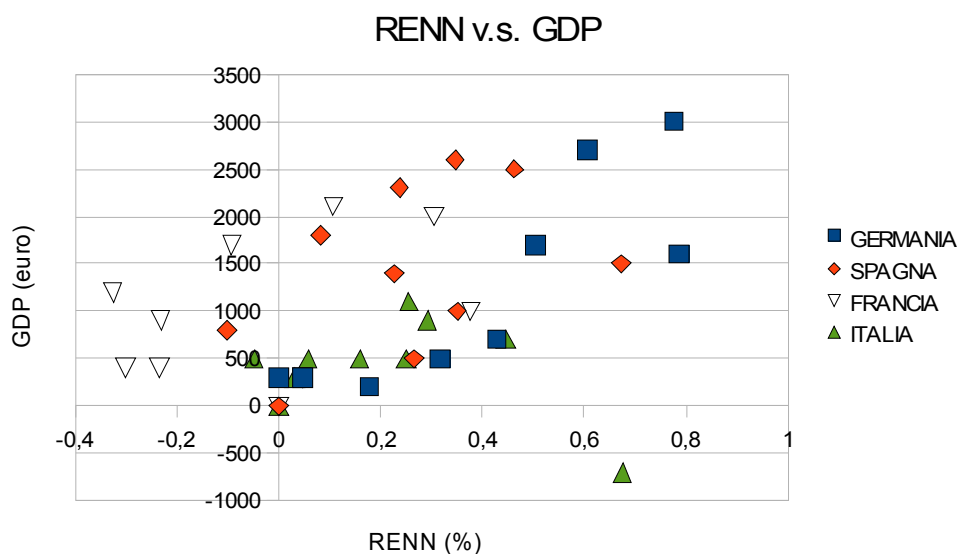


Grafico 42: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Situazione simile alla precedente la si riscontra tra il Grafico 41 e il Grafico 42, osservando i valori degli indicatori non normalizzati si osserva che al variare della produzione di energie rinnovabili non sembra variare di molto il GDP.

### GDP vs. GHG

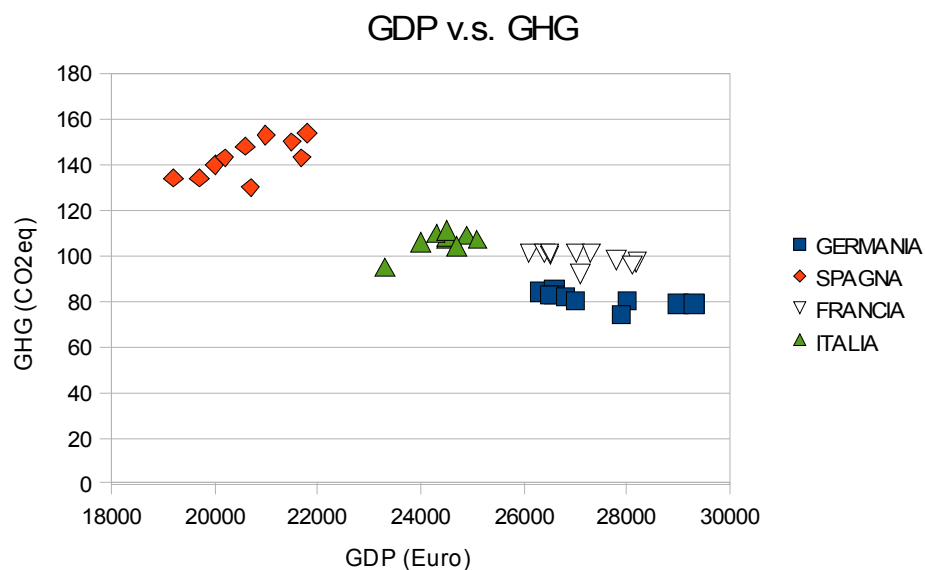


Grafico 43: Valori non normalizzati per le 4 nazioni

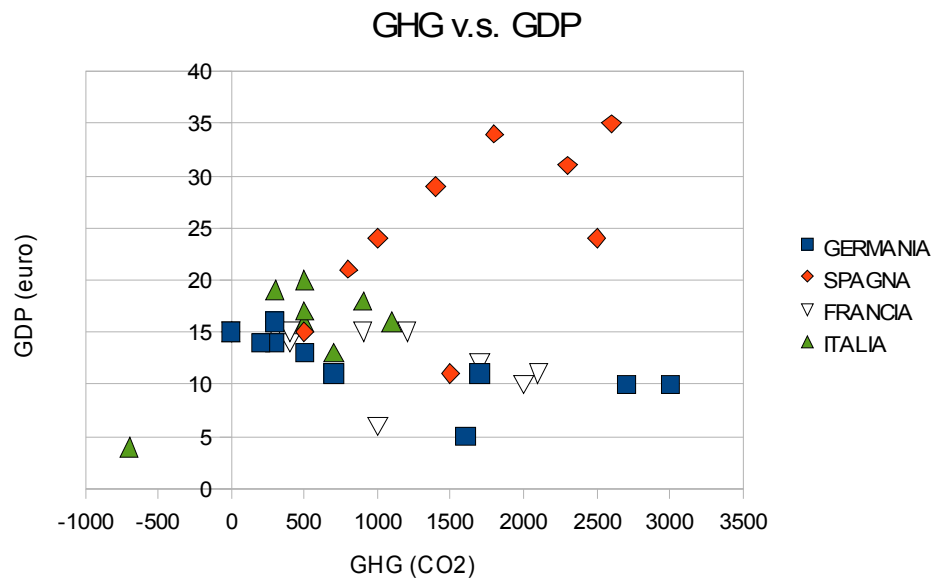


Grafico 44: valori normalizzati rispetto il primo valore della serie per le 4 nazioni

Il grafico 43 mostra che nazioni con elevato GDP risultano meno inquinanti; mentre l'informazione del Grafico 44 spiega se le nazioni, a parità di GDP, stiano riducendo le emissioni.

### Test di normalità

Richiamando quanto detto nella sezione dei metodi (§ ) si deve qui premettere che la significatività della correlazione non garantisce il confronto tra popolazioni che si distribuiscono in maniera in non normale. Si è proceduto verso il modello di regressione lineare, studiando in prima battuta se la distribuzione degli indicatori segue la distribuzione normale e la tipologia di correlazioni lineari che possano esserci tra gli stessi. Qui di seguito vengono presentati i risultati del test di normalità per ogni indicatore. Nei grafici sono mostrati in ascissa la distribuzione di tipo normale o gaussiano e in ordinata la distribuzione delle osservazione per le 4 nazioni e i 4 indicatori precedentemente selezionati.

Specificatamente per ogni indicatore è stato adottato un processo di trattamento statistico *ad hoc*, tra quelli ammessi dalle procedure statistiche (es. sostituzione *outlier*, funzioni di trasformazione). Per dettagli vedere la sezione metodologica.

### GHG

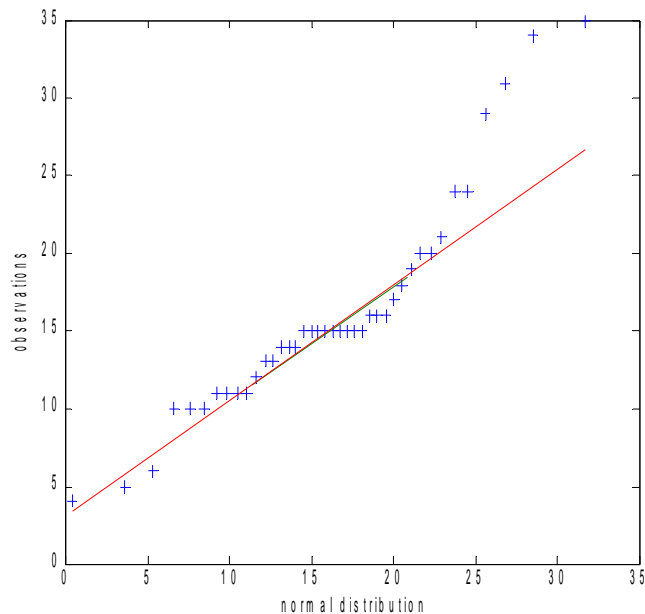


Grafico 45: GHG, Corr.coeff 0.947891

Il grafico 45 descrive l'andamento dei GHG anche se tolti 2 *outlier*, due anni della Spagna il 2005 e 2007, sostituiti con la media della variabile, ma non viene superato il test per la normalità.

RENN

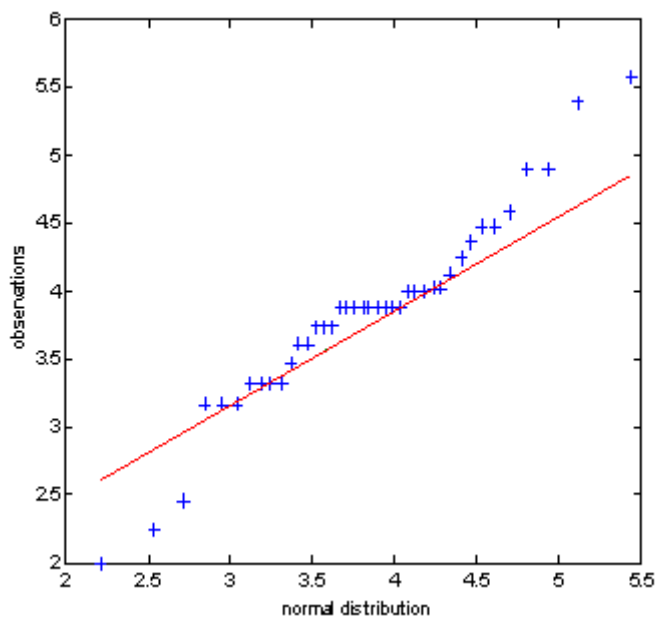


Grafico 46: RENN, Corr.coef = 0.972512

Passa il test di normalità attuando una trasformazione logaritmica.

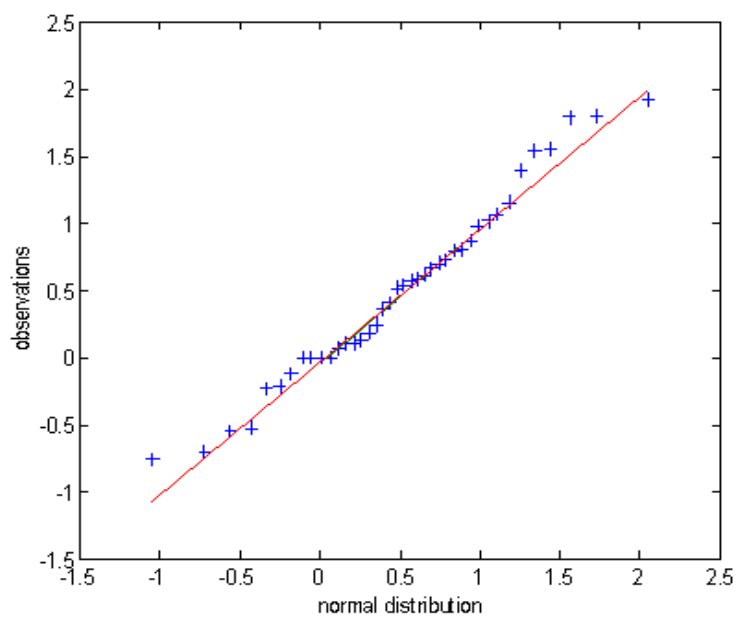


Grafico 47:  $\log(RENN)$ , *Corr.coeff* 0.990121

CONS. EN Passa il test di normalità.

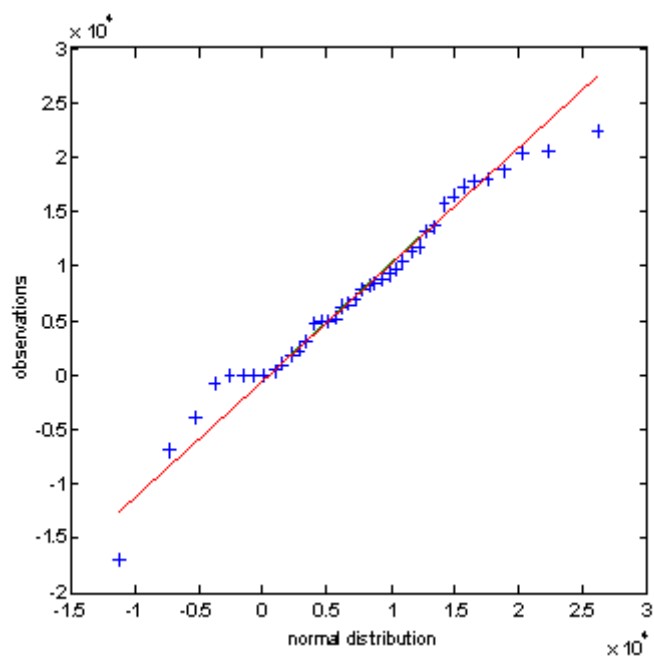
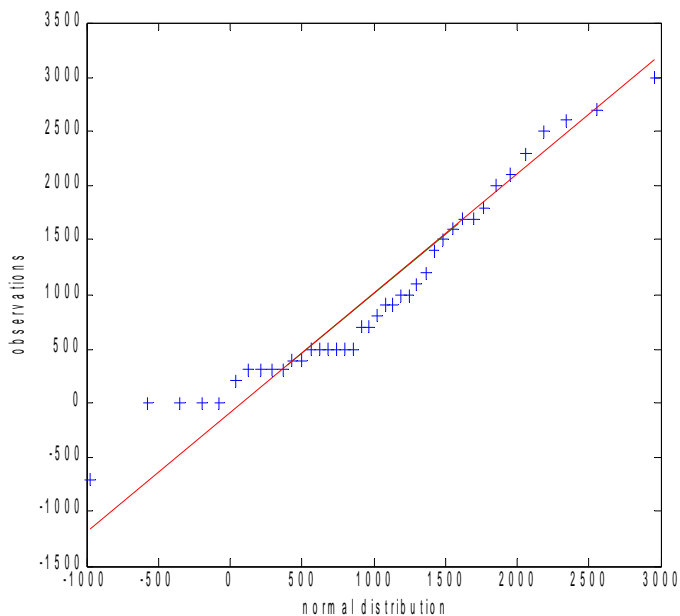


Grafico 48: *CONS. EN*, *Corr.coeff* 0.984016

## GDP Passa il test di normalità



*Grafico 49: GDP, Corr.coeff 0.971812*

Riassumendo, tutti gli indicatori seguono la distribuzione normale, tranne l'indicatore GHG.

- RENN: Corr.coeff 0.990121 , supera il test di normalità, trasformazione logaritmica;
- CONS. EN: Corr.coeff 0.984016 , supera il test di normalità;
- GDP: Corr.coeff 0.971812, supera il test di normalità.

### **Matrice di correlazione e significatività**

Il passo successivo, che permette di capire il rapporto tra gli indicatori in questione è la matrice di correlazione (tabella 25):

	GHG	% RINN	CONS. EN	GDP
GHG	1,0000			0
% RINN	-0,4626	1,0000		0
CONS. EN	0,5632	-0,5264	1,0000	
GDP	0,07	0,43	0,35	1

Tabella 25: Matrice di correlazione, in rosso correlazioni non significative

La matrice di correlazione mostra che le variabili sono correlate tra loro, mostrando però dei coefficienti non così elevati. L'unica correlazione che non può essere accettata è quella che lega il GHG e il GDP

Test di significatività  $t$  di Student (tabella 26):

	GHG	% RINN	CONS. EN	GDP
GHG	0,0000			
% RINN	0,0027	0,0000		
CONS. EN	0,0002	0,0005	0,0000	
GDP	0,6477	0,0060	0,0254	0,0000

Tabella 26: Matrice di significatività, test  $t$  di Student

Si può osservare come tutti i valori rimangano minori del 0,05, quindi le correlazioni possono considerarsi buone. Solamente quella tra il GDP e GHG non supera il test.

Appurato le correlazione e la normalità degli indicatori si è fatto un analisi di regressione lineare:

- i. prima utilizzando solamente tre indicatori: GHG, RENN e CONS. EN;
- ii. secondariamente utilizzando tutti e quattro: GHG, RENN, CONS. EN e GDP;
- iii. infine utilizzando: RENN, CONS. EN e GDP.

Si presentano in ordine i valori della retta di regressione  $R^2$  riscontrati dalle analisi.

Fatta con i tre indicatori ambientali (tabella 27):

var. RISP	R2 a 3 ind-
GHG	0,4501
RENN	0,1808
CONS.. EN	0,5146

*Tabella 27: Coefficienti di R<sup>2</sup> delle variabili di risposta*

Si osserva che i valori di R<sup>2</sup> presentati in tabella non molto alti e quindi poco rappresentativi, soprattutto quando si considera come variabile di risposta i RENN;

Fatto considerando le variabili normali(tabella 28):

var. RISP	R2 a 3 ind-
RENN	0,6243
CONS.. EN	0,6398
GDP	0,6985

*Tabella 28: Coefficienti di R<sup>2</sup> delle variabili di risposta*

I coefficienti della retta di regressione migliorano di molto, quindi possono considerarsi più rappresentativi per tutti gli indicatori in questione;

Fatta con i 4 indicatori (tabella 29):

var. RISP	R2 a 4 ind-
GHG	0,4044
RENN	0,6243
CONS.. EN	0,7038
GDP	0,6993

*Tabella 29: Coefficienti di R<sup>2</sup> delle variabili di risposta*

Si vede migliorare molto soprattutto il coefficiente di regressione del consumo energetico,



mentre rimane invariato, rispetto alla regressione fatta con solo gli indicatori normali, il coefficiente della produzione di energia rinnovabile; buono anche  $R^2$  quando si considera il GDP come variabile predittiva.

Si presenta il framework di riferimento del modello (figura18), dove le correlazioni vengono definite con L+ se positiva, L- se negativa e la direzione delle frecce descrive l'influenza che un indicatore possiede sull'altro.

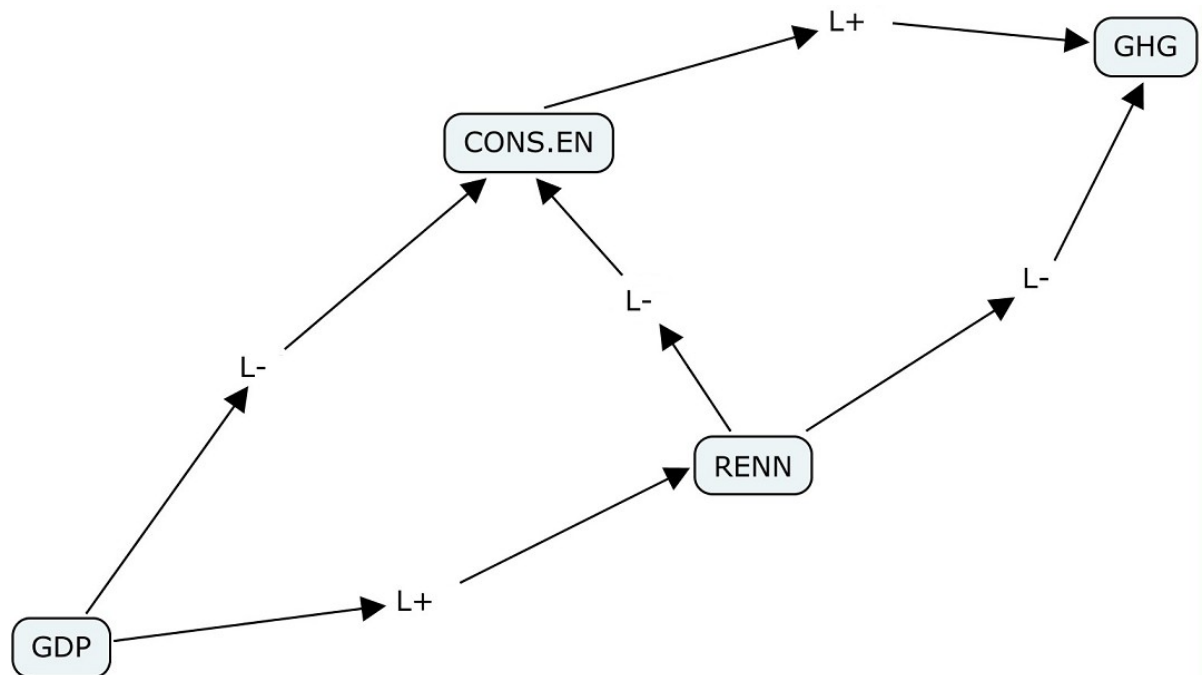


Figura 18: Modello di regressione

## 5 Discussione

### 5.1 Metodo

#### 5.1.1 Ragioni del metodo adottato

Il metodo utilizzato in questa tesi si inserisce nel panorama dei metodi di aggregazione degli indicatori di sviluppo sostenibile. Il risultato metodologico principale porta consiste nella creazione di un indice di *performance* in grado di fornire una valutazione quantitativa di come un paese si posizioni rispetto al raggiungimento dei propri *target*, nell'ambito della Strategia Europa 2020. La misura della *performance* è attuata tramite l'aggregazione delle distanze tra gli indicatori e i rispettivi *target* e questa misura rappresenta lo sforzo che un paese deve compiere per riuscire a raggiungere i propri obiettivi.

I risultati ottenuti presentano, pertanto, una misura che permette di monitorare lo stato in cui un paese si trova, fornendo una spiegazione composita e sintetica del fenomeno che si sta osservando. Nel condurre questa operazione bisogna tenere conto che il sistema complesso e quindi difficile da rappresentare nella sua integrità. Per questo è importante utilizzare approcci diversi, caratterizzati da differenze metodologiche in modo da poter osservare quello che è maggiormente in grado di rappresentare le *performance*.

Dall'analisi dei risultati è stato possibile dedurre che le scelte metodologiche adottate permettono di ottenere informazioni diversificate, ognuna rispondente a domande diverse.

Nello specifico, il primo approccio utilizzato, definito a **target fisso** (sezione 3.4.3.2) risponde alla domanda “*quanto distiamo dagli obiettivi*”? La risposta è di tipo quantitativo, Osservando il contributo di tutti gli indicatori sul raggiungimento finale, è possibile ricavare un'informazione ancora più specifica.

Con il secondo approccio denominato a **target variabile** (sezione 3.4.3.2), si fornisce una risposta di tipo qualitativo, e che risponde alla domanda “*come stiamo procedendo rispetto ad un percorso ideale*?” Tale approccio è basato sull'assunzione che esista una modalità di progressione ideale verso il traguardo, attraverso una traiettoria lineare.

Il **metodo del minimo della serie** ha permesso di confrontare le prestazioni di ogni stato membro assegnando il valore zero alla distanza massima della serie per ogni stato membro (vedere sezione 3.4.3.2). Questo permette, quindi, di confrontare l'andamento relativo rispetto alla prestazione peggiore di ciascun paese e, pertanto, può supportare l'analisi comparativa dei trend caratteristici dei singoli sistemi nazionali. L'analisi di queste informazioni, riferite all'analisi dei risultati relativi ai *target* fissi, ha mostrato l'esistenza di un trend di miglioramento complessivo per la grande maggioranza degli stati membri (EU-15), in quanto i minimi osservati risultano individuati nel periodo 2001 – 2003.

Una ulteriore variazione metodologica che interviene sulla formula del calcolo della distanza (§ 3.4.3.2), consiste nell'approccio denominato **normalizzazione per la deviazione standard**. Questo fa riferimento alla metodologia di calcolo della deviazione standard caratteristica di ogni indicatore. La deviazione standard propria di uno specifico fenomeno è calcolata sulla base della serie storica disponibile di ogni singolo indicatore per ognuno degli stati membri, a valutare, in questo modo, la variabilità di quell'indicatore nel tempo e nello spazio. Come precedentemente illustrato (§ 3.4.3.2), normalizzare dividendo la distanza dal target per la deviazione standard, significa pesare ogni indicatore in funzione della “rigidità” o “elasticità” che caratterizza il fenomeno osservato. Per alcuni stati membri che possono essere considerati omogenei si è assunto che i fenomeni osservati di ogni singolo stato appartenessero ad una medesima popolazione statistica, corrispondente all'insieme di tali stati. Il confronto tra i due approcci ha permesso quindi di valutare come il cambiamento delle ipotesi di lavoro influenzi in maniera importante il risultato finale, come reso evidente dai relativi risultati (§3.4.3.3). La misura delle distanze dagli obiettivi è stata inoltre supportata dalla definizione di un modello relazionale tra le variabili considerate all'interno della Strategia Europa 2020, nel tentativo di generalizzarne i contenuti e di includere l'effetto delle correlazioni all'interno della misura aggregata. Questo elemento ha arricchito l'analisi fornendo un contributo alla descrizione di alcune relazioni causali esistenti tra le variabili considerate.

#### **5.1.1.1 Confronto con altre metodologie**

Esistono poche metodologie di misura delle *performance* che includano analisi di tipo causale tra le variabili monitorate. Le metodologie più avanzate in questo campo fanno riferimento all'indice FEEM-SI (FEEM, 2011) e al metodo ISSI (2002). Rispetto a questi due approcci, è possibile affermare che il lavoro sviluppato all'interno di questa tesi abbia ricalcato alcuni degli aspetti positivi di queste metodologie.

Il metodo sviluppato da FEEM definisce un *set* di relazioni esistenti tra gli indicatori utilizzati per la misura composita, sviluppato sulla base di correlazioni osservate in letteratura tra variabili macro-economiche e variabili sociali ed ambientali, definite sulla base di un modello macro-economico di equilibrio generale dei mercati.

Nel caso di ISSI invece, l'introduzione di elementi di correlazione all'interno di una misura di distanza è basata sulla valutazione quali-quantitativa dell'esistenza di una possibile relazione tra gli indicatori. Questi indicatori sono selezionati sulla base di un *framework* di riferimento non vincolato all'esistenza di una correlazione tra il *set* di indicatori ed un modello economico di riferimento. Ciò permette quindi una ampia libertà nella scelta degli indicatori, ma allo stesso tempo comporta scarsa robustezza metodologica nella scelta delle variabili da considerare.

Ambedue gli aspetti presentano dei pregi e dei difetti. Se da un lato l'utilizzo di un modello macro-economico permette lo sviluppo di analisi di scenario, dall'altro, la scelta di utilizzare indicatori esclusivamente correlabili a variabili macro-economiche riduce la rilevanza del risultato finale. Per contro, nell'approccio sviluppato da ISSI, pur avendo un *set* di indicatori è selezionato sulla base di pareri esperti internazionali, l'analisi delle correlazioni effettuata risulta limitata in quanto non supportata da analisi di significatività. Inoltre, nell'approccio ISSI, non è stata effettuato alcun tentativo di definizione della causalità delle correlazioni osservate.

Il metodo proposto all'interno della tesi risulta essere costruito su queste considerazioni, ed è pertanto stato sviluppato al fine di far fronte a questi problemi di carattere concettuale e di rispondere alle limitazioni analitiche di cui sopra. In particolare, all'interno della tesi il *framework* di riferimento è stato definito sulla base di una Strategia Europea e trova pertanto intrinseca legittimazione nella scelta del *set* di variabili da utilizzare. Inoltre, similmente a quanto sviluppato da FEEM, l'analisi ha sviluppato un approccio di tipo modellistico, anche se solo parzialmente quantitativo, finalizzato allo sviluppo di un modello relazionale tra variabili. Il modello risultante è funzionale all'interpretazione delle causalità esistenti tra: le variabili che ricadono all'interno della strategia e tra le variabili Europa 2020 ed altre variabili dette terze (quali il PIL), che possono spiegare l'esistenza di correlazioni indirette.

### 5.1.2 Vantaggi del metodo

Il principale vantaggio che si può attribuire alla metodologia consiste nella sua capacità di poter esprimere in maniera sintetica e metodologicamente robusta l'informazione sull'andamento della distanza dai propri obiettivi. Questo trova un ampio campo di applicazione in ambito gestionale per monitorare e pianificare lo svolgimento di strategie e programmi. La misura complessiva delle *performance* all'interno della tesi, è stata effettuata utilizzando e definendo uno strumento coerente con lo scopo con cui è stato sviluppato, perché in grado di rappresentare il livello di raggiungimento complessivo da un *target* multidimensionale, per ogni stato considerato.

### 5.1.3 Limiti del metodo

I limiti del metodo utilizzato possono essere di tipo interno, quindi intrinseci all'applicazione del metodo, ed esterni, ovvero relativi alla bontà e comparabilità dei dati, indipendentemente dal metodo.

I limiti esterni sono dovuti al livello di volontarietà e alle regole della strategia Europa 2020, che è opportuno qui richiamare (§1.2.3). L'Unione Europea ha stabilito dei target comuni o *headlines* di riferimento senza imporre il raggiungimento e lasciando gli stati membri di fissare liberamente propri target per il 2020. Di conseguenza la distanza misurata per ogni stato membro è relativa al livello dei propri target. Ne consegue ancora che un giudizio di valore sulle prestazioni di uno stato sia difficilmente paragonabile a quella di altri stati membri. Ad esempio, da una lettura delle prestazioni dei singoli stati è emerso che la Francia risulta penalizzata dalle misure di distanza, perché si è imposta target molto esigenti. Eppure confrontando i valori di occupazione, spesa in ricerca e sviluppo, educazione terziaria, la distanza dal target, e degli altri indicatori richiesti con la strategia con quelli di altri paesi, la Francia risulta uno dei paesi migliori.

Gli indicatori scelti dalla Strategia non hanno permesso l'analisi a livello regionale in quanto molte delle Regioni non li hanno ancora calcolati. Inoltre, a livello nazionale, si è dovuto ridurre il campo di analisi alla dimensione spaziale ad Europa a 15, per via della notevole carenza di dati relativi agli ultimi Paesi entrati a far parte della Comunità Europea.

Sebbene si stia procedendo, a livello europeo, verso l'adozione di un codice di

qualità internazionale dei dati, si è incontrato, per indicatori come *deprivazione materiale e basso tenore lavorativo*, uno scarso grado di comparabilità che ha costretto l'adozione di solamente un indicatore per descrivere l'aspetto del rischio di povertà ed esclusione sociale.

Inoltre è stato necessario scegliere un *range* temporale pari al periodo 2000 – 2009, per via della carenza di dati relativi agli indicatori sviluppati più recentemente, come, ad esempio, nel caso dell'indicatore *produzione di energie rinnovabili*. Questa riduzione temporale ha influenzato, da un lato, l'espressione della varianza del singolo indicatore, e quindi la relativa valutazione della capacità di spostamento di uno stato verso il relativo *target*. Dall'altro lato, l'osservazione ristretta ad una parte temporale del trend degli indicatori, può non rispecchiare quella generale, potenzialmente osservabile su un periodo di riferimento più lungo.

Tra i limiti interni, il principale limite che si può attribuire alla metodologia utilizzata consiste nel tenere in considerazione solamente le correlazioni tra gli indicatori, talvolta senza riuscire ad individuare una logica causale tra gli stessi. In questo modo si fornisce una misura quantitativa della performance di una nazione senza considerare la modalità delle relazioni del sistema che si sta descrivendo.

Il secondo limite è che, nel fornire un indice sintetico per rappresentare un fenomeno complesso, si ha una perdita di informazione durante l'aggregazione dei diversi indicatori.

Un terzo limite consiste nel fatto che, sia la metodologia di aggregazione sia l'analisi di regressione, si basano solamente sull'osservazione di correlazioni lineari. Le possibili correlazioni non lineari esistenti tra gli indicatori, se pur considerate in termini qualitativi all'interno del modello causale, non sono state valutate in termini quantitativi.

## **5.2 Discussioni dei risultati**

L'analisi condotta non risponde alla domanda diretta “*qual'è lo stato membro con le migliori prestazioni?*”, bensì risponde alle seguenti domande:

- 2 “*quanto dista lo stato considerato dal raggiungimento dei target che si è prefisso?*”
- 3 “*come sta raggiungendo il target ?*”
- 4 “*sotto certe condizioni, quale potrebbe essere il suo andamento potenziale?*”

I risultati ottenuti consistono in una analisi sulle condizioni degli stati membri osservate sul periodo 2000 – 2009, precedente alla strategia. Questi risultati portano quindi ad individuare quali siano i settori che più influenzano la distanza rispetto ai *target* proposti dalle nazioni per soddisfare le richieste della Strategia Europa 2020.

Per discutere in modo più dettagliato il confronto dei diversi andamenti ottenuti sulla base delle differenti ipotesi metodologiche effettuate, viene di seguito ripreso lo studio approfondito sul *dataset* limitato alle 4 nazioni (Germania, Spagna, Francia ed Italia), in quanto queste possono ritenersi confrontabili sul piano economico, sociale e di sviluppo.

## 5.2.1 Distanze utilizzate

### 5.2.1.1 Target fisso vs target variabile

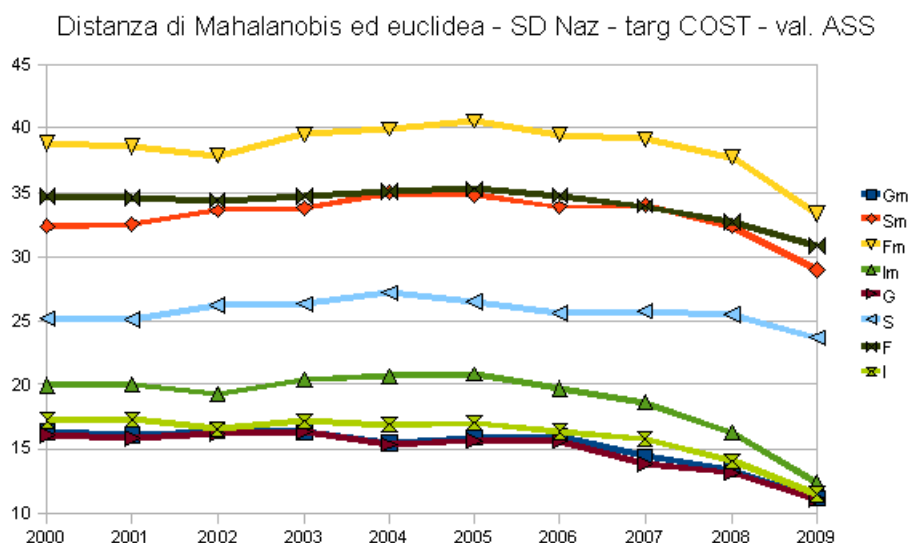
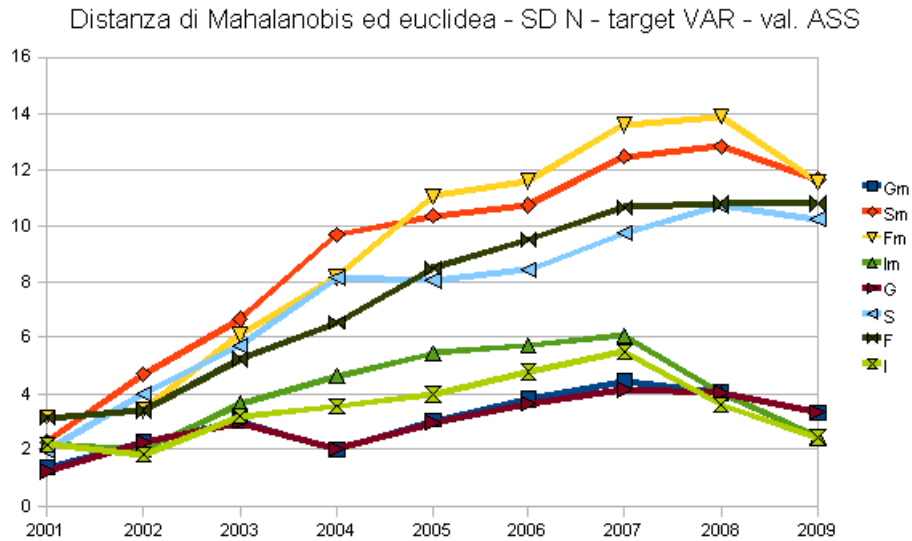


Grafico 50: Riportato precedentemente in capitolo (§4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target costante, normalizzazione con SD nazionale



*Grafico 51: Riportato precedentemente in capitolo (§4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD nazionale*

Il grafico 50 fornisce una misura quantitativa della distanza dagli andamenti dal loro *target*: gli stati mantengono una situazione abbastanza costante fino al 2005, mentre, da quella data in poi, migliorano la loro posizione verso il *target*. Il grafico 51 permette di osservare come l'andamento delle performance delle nazioni differisca rispetto al *target* attualizzato. Si nota infatti come i valori delle distanze si trovino nei primi anni particolarmente bassi, ovvero vicini all'asse delle ascisse. Si può anche notare che le nazioni, in termini di distanza assoluta, presentano un miglioramento dal 2005 in avanti e che gli anni in cui gli stati si sono allontanati maggiormente dal percorso ideale "linea rizzata" siano quelli compresi tra il 2006 ed il 2008.

Questo è dovuto al fatto che la linearizzazione del *target* ha comportato un incremento artificiale della distanza complessiva, dovuto ad un effetto di accumulo nel tempo dovuto al non raggiungimento del *target* associato all'anno precedente. Solo negli ultimi anni della serie (2008 e 2009) questo trend viene ribaltato e sia la distanza assoluta, sia quella valutata sul *target* variabile, mostrano una riduzione importante. Tuttavia il percorso lineare ipotizzato non tiene in considerazione il fatto che uno stato possa decidere di investire in maniera gerarchica su differenti obiettivi e, nonostante ciò, arrivare a raggiungere, nel periodo definito, i *target* preposti. Questo aspetto, se da un lato definisce un limite intrinseco della comprensibilità dei risultati, dall'altro permette di osservare come



la metodologia possa permettere di valutare le distanze complessive rispetto ad un percorso di crescita stabilito a livello politico. Pertanto il metodo risulta funzionale alla *policy-advocacy*, uno degli obiettivi principali degli indicatori compositi.

#### 5.2.1.2 *Deviazione standard N vs Deviazione standard 4N*

La normalizzazione adottata in questa analisi, ovvero la misura della distanza dal *target* riferita alla deviazione standard associata al fenomeno osservato, ha lo scopo di pesare la capacità di movimento (elasticità) di un singolo stato nei confronti dell'indicatore relativamente al periodo di tempo considerato. A parità di distanza dal target di riferimento, risulterà proporzionalmente maggiore una distanza misurata su un indicatore meno elastico, ovvero caratterizzato da una bassa deviazione standard rispetto ad un indicatore con alta deviazione standard.

Quindi si può assumere che nazioni che possiedono indicatori con bassa elasticità, ovvero con bassi valori di varianza, faranno maggiore difficoltà a raggiungere gli obiettivi rispetto a nazioni che possiedono indicatori più dinamici, quindi con una varianza alta.

Al fine di osservare come questa caratteristica, che è intrinseca nel calcolo dell'indicatore composito, in quanto misura aggregata di otto indicatori con le loro differenti dinamiche, abbia un effetto in termini di *performance* complessiva delle nazioni, sono state calcolate due misure di deviazione standard da applicare nel processo di normalizzazione, una nazionale, una relativa a tutto il *dataset*. In questo modo è stato possibile osservare come i paesi membri rispondano alla misura complessiva di distanza dai rispettivi target.

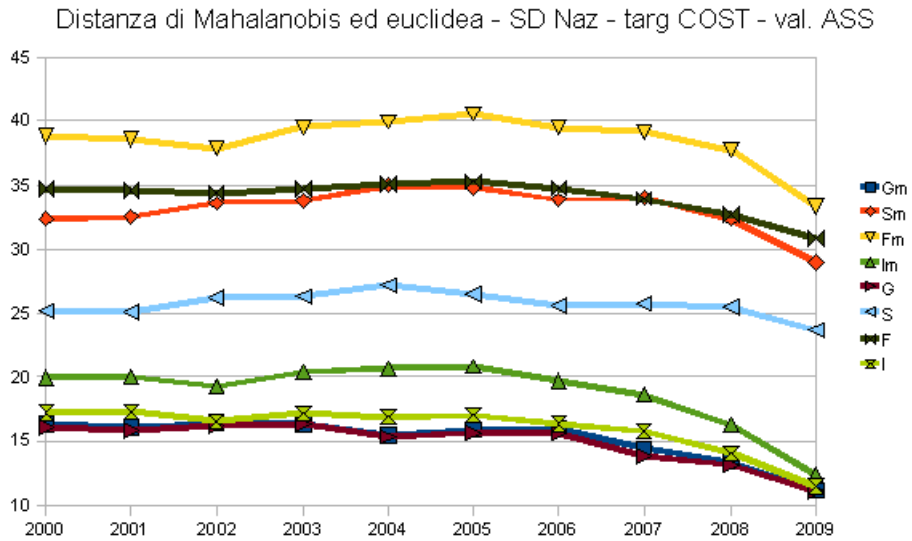


Grafico 52: Riportato precedentemente in capitolo (§4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target costante, SD nazionale

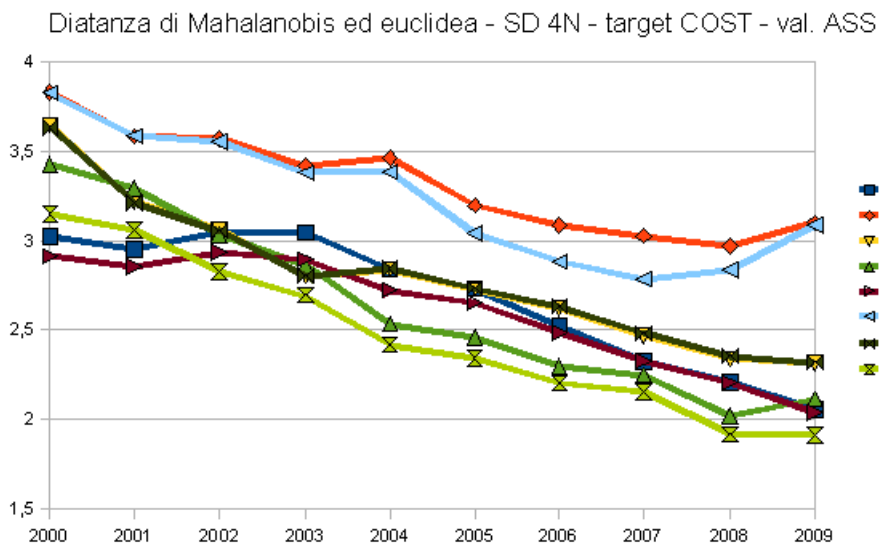


Grafico 53: Riportato precedentemente in capitolo (4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target costante, SD su quattro nazioni

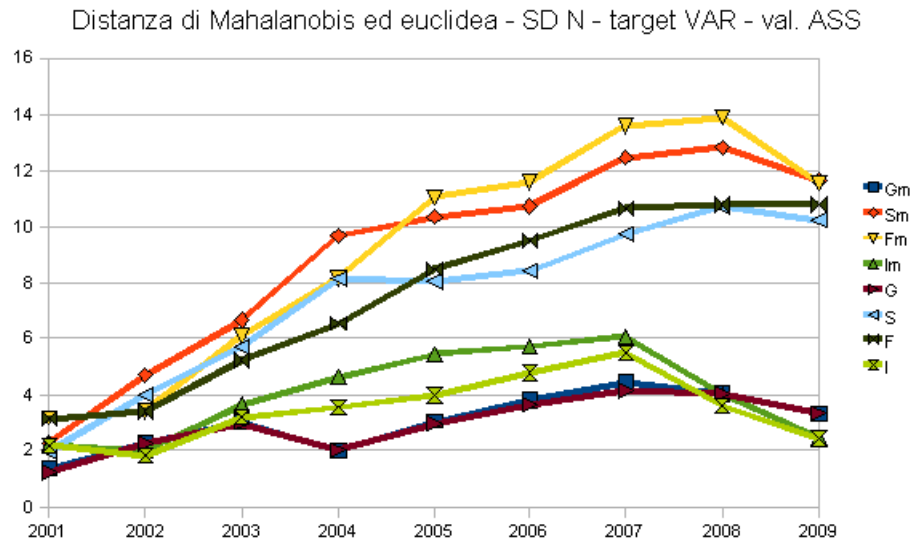


Grafico 54: Riportato precedentemente in capitolo (§4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD nazionale

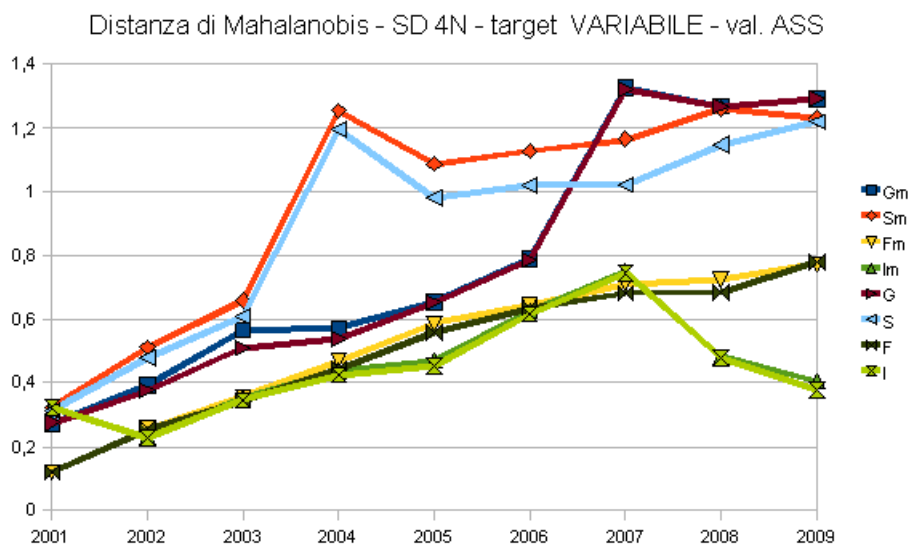


Grafico 55: Riportato precedentemente in capitolo (§4.2.6) Andamento delle nazioni calcolato con la distanza di Mahalanobis e con la distanza euclidea, target variabile, SD quattro nazioni

Si sono presentati nei grafici 52 e 54 gli andamenti calcolati adottando la deviazione standard nazionale, mentre per i grafici 53 e 55 si è esteso il domino adottando la deviazione standard su quattro nazioni.

Risulta evidente come gli andamenti migliorino (tra i grafici 52 e 53) se si fornisce più dinamicità alla nazione; questo provoca però una sottostima per gli stati che posseggono una bassa deviazione standard (ad esempio Germania) ed una sovrastima per quelli che hanno già alti valori di SD (ad esempio Spagna), chi ne trae più vantaggio invece sono i paesi intermedi del range di variazione; se si osserva la Francia e l'Italia, sono le nazioni che lo risentono maggiormente, posizionando le loro performance più vicine ai target; mentre viene lievemente svantaggiata la Germania e lievemente incoraggiata la Spagna.

Rimane ben evidente la differenza di performance delle rispettive nazioni tra il grafico 54 e 55, se si osserva ad esempio la Francia migliora la sua distanza notevolmente mostrando una pendenza molto minore, la Germania è quella a cui viene più sottostimato il comportamento. L'Italia come per la Francia essendo con dei valori intermedi di deviazione standard viene molto agevolata. La Spagna possedendo lei le deviazioni standard più alte è quella che subisce meno l'influenza di questa trasformazione mantenendo delle performance prossime alla SD nazionale.

Detto questo, si può considerare, sempre riferendosi all'Italia come esempio, che scontata dalla sua dinamicità intrinseca detta dalle varianze dei suoi indicatori, potrebbe migliorare dall'andamento presentato dal grafico 5 all'andamento presentato nel grafico 6, in quanto considerata una capacità di variazione più alta.

### ***5.2.1.3 Distanza di Mahalanobis vs Gross Domestic Product***

Per riuscire a vedere come il modello sia in grado di rispondere alla variazione del comparto economico, si è deciso di confrontare i risultati con l'indicatore che più rappresenta queste dinamiche: il GDP.

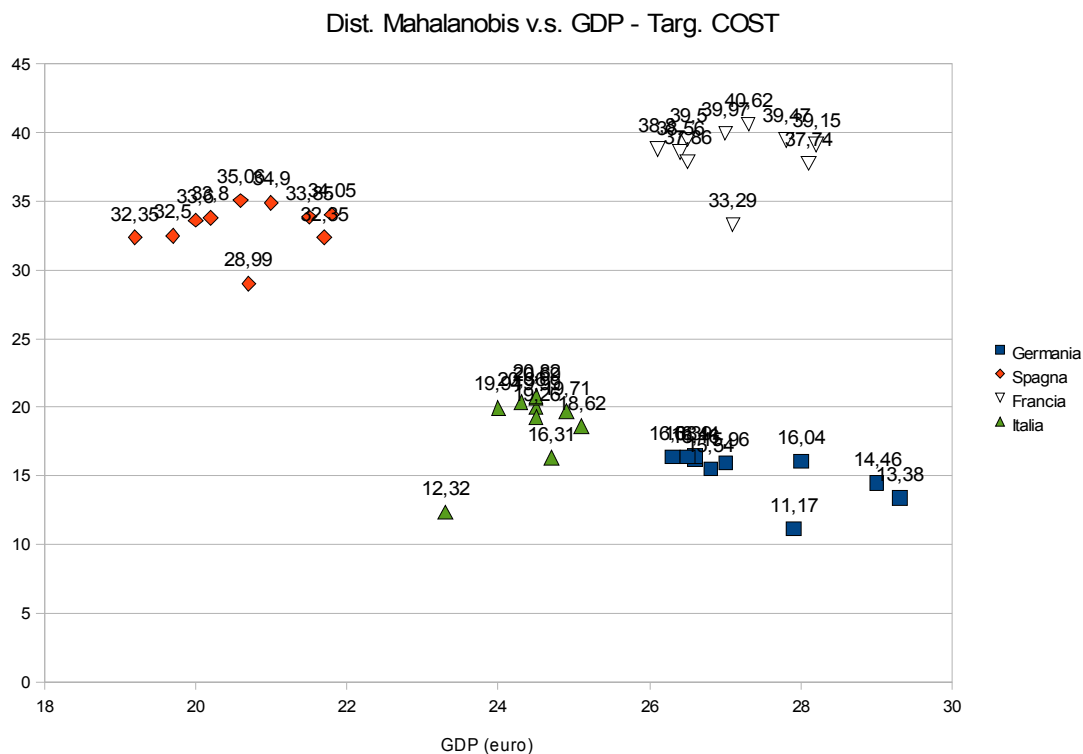
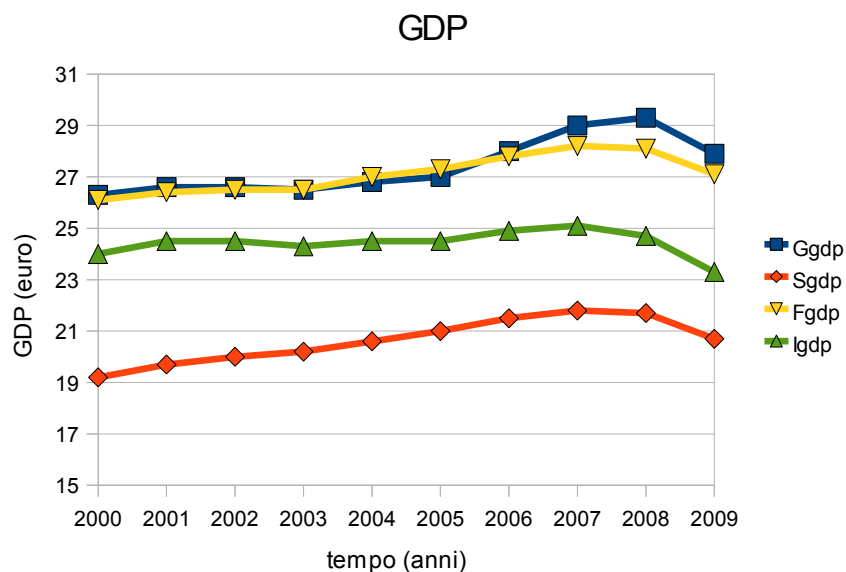


Grafico 56: Valori della distanza di Mahalanobis a target costante e SD nazionale di Germania, Spagna, Francia ed Italia sul GDP (migliaia di € per abitante)

Osservando gli andamenti della distanza di Mahalanobis dei paesi membri con il loro rispettivo GDP (grafico 56), si nota che non sembra esserci un andamento molto correlato, però si può notare che tutte le nazioni presentano un'osservazione più isolata e più performante in termini di distanza dal *target*, dall'andamento generale. Andando ad osservare la tabella 1, nella quale sono riportate le misure di distanza di Mahalanobis, si può osservare che queste osservazioni rappresentano per tutte le nazioni l'ultimo anno della serie storica, che è anche coincidente con la riduzione generale dei rispettivi GDP (tabella 30 e grafico 57).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Germania	16,38	16,16	16,44	16,39	15,54	15,96	16,04	14,46	13,38	11,17
Spagna	32,35	32,5	33,6	33,8	35,06	34,9	33,85	34,05	32,35	28,99
Francia	38,8	38,56	37,86	39,5	39,97	40,62	39,47	39,15	37,74	33,29
Italia	19,94	19,99	19,26	20,36	20,89	20,82	19,71	18,62	16,31	12,32

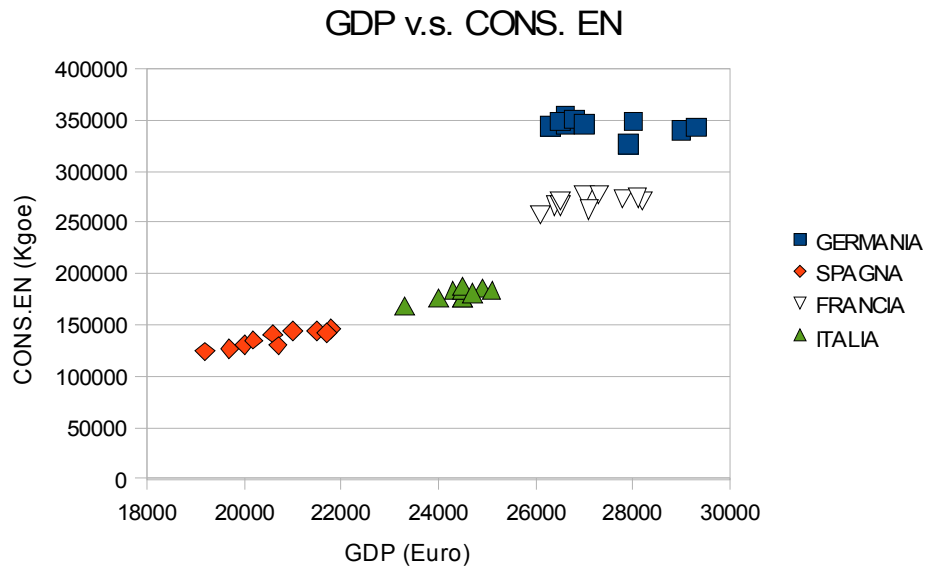
Tabella 30: Misure di performance con la distanza di Mahalanobis delle rispettive nazioni



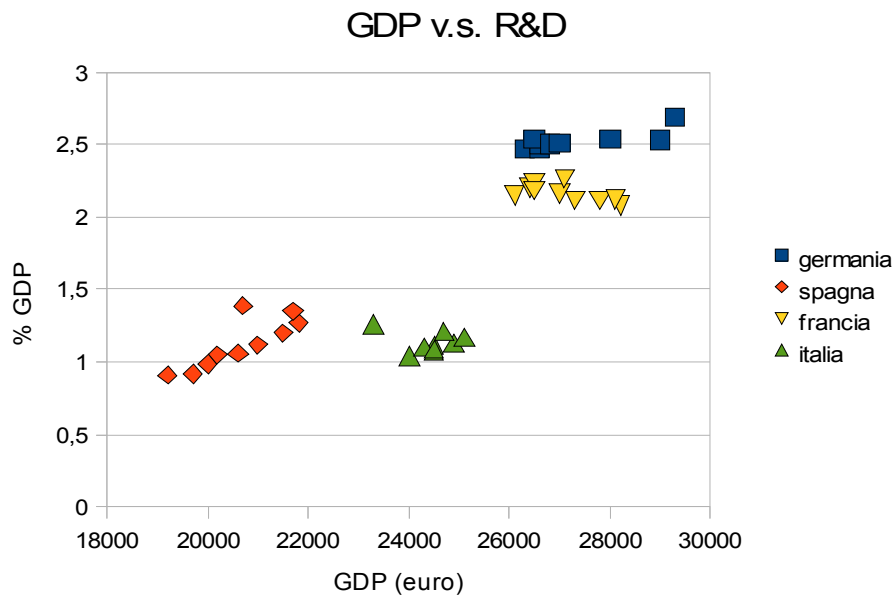
*Grafico 57: Andamento del Gross Domestic Product*

Inoltre, per approfondire il possibile effetto della crisi sul miglioramento delle performance, si è valutata la diminuzione dei contributi degli indicatori alla distanza. (§ 4.2.3). Da questa osservazione si è osservata una riduzione, generalizzata per tutte le nazioni, del contributo sia dell'indicatore consumo energetico (CONS. EN) sia per l'indicatore dell'investimento in ricerca e sviluppo (R&D), mentre le nazioni che presentavano un contributo dovuto all'indicatore emissioni di gas serra (GHG) risulta essere diminuito o annullato. Infine, ma solamente per l'Italia, si assiste ad una riduzione dell'indicatore produzione di energia rinnovabile (RENN).

Gli indicatori che hanno diminuito il loro contributo per tutte le nazioni, ovvero CONS. EN e R&D, risultano anche avere delle elevate correlazioni con il GDP (grafici 58 e 59):



*Grafico 58: Andamenti del consumo energetico v.s. Gross Domestic Product delle nazioni considerate*



*Grafico 59: Andamenti dell'investimento in ricerca e sviluppo v.s. Gross Domestic Product delle nazioni considerate*

Quindi si può supporre che l'effetto della crisi iniziata nel 2008, abbia influito anche sulle performance generali degli stati membri, andando a ridurre la distanza dai *target*. La

trasparenza della metodologia ed il confronto con una variabile esterna rilevante quale il GDP ha permesso di osservare questo fenomeno che altrimenti sarebbe potuto passare inosservato.

## 5.2.2 Modello di regressione

### 5.2.2.1 Utilità del modello causale

Una grande critica che viene fatta agli indicatori compositi è che non considerano, o considerano solo in parte, la causalità esistente tra gli indicatori. Nasce quindi la necessità di rappresentare come gli indicatori si relazionino all'interno del sistema di misura che vanno a definire. La ricerca che si è sviluppata consiste nella creazione di un modello causale capace di relazionare gli indicatori osservati. Lo studio di questo modello, ha avuto quindi come scopo quello di migliorare la comprensione delle relazioni esistenti tra gli indicatori e, di conseguenza, la possibile identificazione di come un miglioramento su una variabile possa ripercuotersi sulle altre. I relativi risultati sono rappresentati dal modello qualitativo descritto nei risultati (sezione 4.3). Tuttavia questi risultati non hanno permesso una definizione quantitativa soddisfacente per poter attribuire elevata significatività statistica alle relazioni osservate tra variabili.

Al fine di sviluppare una misura quantitativa solida, l'analisi ha indagato ad un livello di maggior dettaglio, un gruppo ristretto di indicatori ben relazionati tra loro. Gli indicatori in questione sono GHG, RENN, CONS. EN e GDP, limitando l'analisi sulle quattro nazioni che possono ben compararsi tra loro: Germania, Francia, Spagna ed Italia.

	GHG	% RINN	CONS. EN	GDP
GHG	1,0000			0
% RINN	-0,4626	1,0000		0
CONS. EN	0,5632	-0,5264	1,0000	
GDP	0,07	0,43	0,35	1

Tabella 31: Matrice di correlazione, in rosso correlazioni non significative

La scelta di queste variabili deriva dai risultati quantitativi più promettenti osservati a livello delle correlazioni. In particolare il risultato emerso dopo l'analisi della normalità degli indicatori (tabella 31), ha supportato la scelta del *dataset* e permesso di procedere



con l'analisi di regressione lineare, i cui risultati sono di seguito riportati (tabella 32).

var. RISP	R2 a 4 ind-
GHG	0,4044
RENN	0,6243
CONS. EN	0,7038
GDP	0,6993

*Tabella 32: Coefficienti di R<sup>2</sup> delle variabili di risposta*

Si può notare la variabile predittiva meglio rappresentata è l'indicatore consumo energetico (CONS. EN). Il suo coefficiente di regressione è 0,7038 che è un buon valore, se considerato che è predetto dalla combinazione lineare di tre altri indicatori. Anche quando sono predetti gli altri indicatori si presentano dei coefficienti di regressione buoni.

L'unico coefficiente che si è osservato essere basso, è quando si sceglie di predire l'emissione di GHG, in quanto risulta avere il valore del coefficiente di regressione di 0,4044 e quindi non molto buono per fare una regressione lineare. Questo valore basso può dovuto dalla presenza di relazioni non lineari con gli altri indicatori, inoltre bisogna ricordare che è stato l'unico indicatore a non seguire una distribuzione normale e quindi sarebbe stato comunque non giusto accettare le correlazioni che presentava.

Il modello sviluppato, comunque, presenta un buon valore di R<sup>2</sup>, in più, è sostenuto da dei buoni coefficienti di correlazione. La matrice di correlazione (tabella 31) mostra che nessuna correlazione, fatta tra gli indicatori normali, risulta essere non significativa. Sempre attraverso l'uso del software Cmap, si è riportato graficamente il modello sviluppato, dove viene rappresentato attraverso la direzione della freccia la relazione causale tra i due indicatori, mentre con L+ (correlazione positiva) e L- (correlazione negativa) le tipologie di relazione, andando così ad osservare un modello relazionale (figura 19).

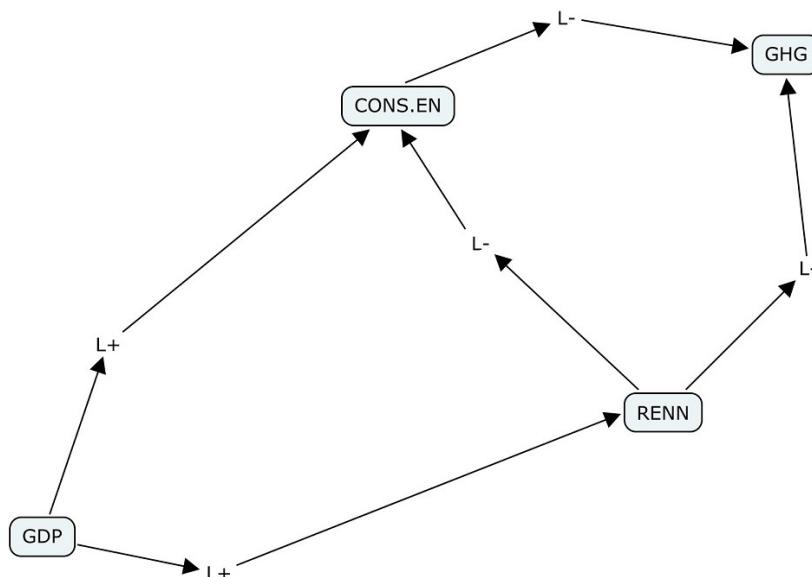


Figura 19: Modello di regressione lineare sviluppato su un gruppo ben relazionato di indicatori scelto dal **modello relazionale 2** (§ 4.3.6)

Il modello ha valutato l'esistenza delle relazioni tra questo gruppo di indicatori, permettendo di capire come gli stessi si relazionino tra loro. Fornendo una lettura causale dei risultati, questo modello descrive che: all'aumento di GDP aumenta sia la produzione di energia rinnovabile (RENN), sia il consumo energetico (CONS: EN); l'aumento della produzione di energia rinnovabile (RENN) fa' diminuire il consumo energetico (CONS. EN) e l'emissione di gas serra (GHG). Infine, l'aumento del consumo energetico (CONS. EN) porta ad una riduzione di gas ad effetto serra (GHG).

Se il modello venisse sviluppato più approfonditamente attraverso l'utilizzo di serie storiche più ampie, in modo da poter descrivere meglio le correlazioni reali tra gli indicatori, e con la scelta di indicatori che presentano correlazioni dirette, si potrebbe fornire un sistema capace di definire meglio la causalità tra gli stessi ed una approssimazione numerica più elevata. Un limite che si può attribuire allo studio di questo modello è rappresentato dall'analisi delle correlazioni solamente lineari. Tuttavia, in prima battuta, osservando solamente le correlazioni lineari è stato comunque possibile ottenere dei coefficienti di regressione maggiori di 0.6. Uno sviluppo futuro di questo lavoro potrebbe quindi andare a valutare l'esistenza di correlazioni non lineari, al fine del miglioramento del modello causale di interpretare più a fondo l'esistenza di causalità tra gli indicatori considerati.

## 6 Conclusioni

In questo lavoro si è cercato di rispondere alla domanda “*performance, di che cosa?*” analizzando e discutendo differenti metodologie, cercando di mettere in luce quanto possa essere o non essere interpretato dalla rappresentazione dei risultati.

Come è stato ampiamente discusso, al fine di valutare rigorosamente una *performance*, diventa necessario poter utilizzare più metodi per valutare da diversi punti di vista l’oggetto di studio. In conclusione, tramite questo lavoro si sono forniti approcci in grado di soddisfare richieste differenti, presentando misure quantitative e qualitative, finalizzate alla misura delle distanze dagli indicatori della Strategia Europa 2020 ed all’indagine della causalità tra gli indicatori considerati.

In conclusione, la Strategia Europa 2020 sembrerebbe partire da buone basi, in quanto si è potuto osservare che in generale tutti gli stati membri osservati, Europa a 15, mostrano avere un miglioramento verso i loro rispettivi target a partire dal 2005. Durante gli anni osservati si è notato che il *range* temporale 2005 e 2008 sembra essere stato il periodo dove gli stati hanno rallentato maggiormente la loro crescita di performance, con poi un buon miglioramento nell’anno finale. Questo miglioramento però è risultato essere coincidente con l’inizio della crisi economica, pertanto la riduzione delle distanze dai target può essere interpretata come risposta alla riduzione del benessere economico che ha recentemente caratterizzato la società europea. A riprova di ciò si sono osservate buone relazioni dirette tra il GDP e gli indicatori che hanno contribuito alla diminuzione della distanza. Inoltre, la volontà di indagare la causalità esistente tra gli indicatori della strategia Europa 2020 ha portato allo sviluppo di un modello relazionale basato su quattro indicatori che sono risultati essere ben correlati quantitativamente e causalmente. Questo risultato potrebbe definire il primo nucleo di un modello causale maggiormente articolato.

## 7 Bibliografia

Böheringer C. and Jochem P.E.P., 2007. *Measuring the immasurable – A survey of sustainability indices*. Ecological Economics Volume 63, Issue 1, pp. 1-8.

Costanza R., Hart M., Posner S., Taberth J., 2009. *Beyond GDP: the Need for New Mesaurers of Progress*. Boston University.

Esty D.C., Levy M.A., Srebotnjak T., de Sherbinin A., Kim C.H., Anderson B., 2006. *Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law and Policy; 2006.

Daly H. E., 1991. *Beyond Growth. The economics of Sustainable Development*, Beacon Press, Boston.

European Commission (EC), 2001. *A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development* (Commission's proposal to the Gothenburg European Council). COM(2001) 264.

European Commission (EC), 2002. THE LISBON STRATEGY – MAKING CHANGE HAPPEN.

European Commission (EC), 2005. *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the review of the Sustainable Development Strategy - A platform for action* COM(2005) 658.

European Commission (EC), 2010. EUROPE 2020 - *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. COM(2010) 2020 final.

European Council, 2006. *Riesame della strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile (SSS dell'UE)* . Bruxelles.

European Environment Agency (EEA), 2005. *EEA core set of indicators guide*. Technical Report No. 1.

Eurostat, 2001. *Sustainable development in the European Union. 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy*. ISBN 978-92-79-18516-8. DOI 10.2785/1538.

Eurostat, 2005. *European Statistic Code of Performance*. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/quality/code\\_of\\_practice](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/quality/code_of_practice)

Eurostat. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/> (2011)

- Fondazione Eni Enrico Mattei, 2011. *FEEM Sustainability Index. Methodological Report* 2011.
- Freudenberg M., 2003. *Composite indicators of country performance: a critical assessment*. OECD, Paris.
- Goossens Y., Mäkipää A., Schepelmann P., Van de Sand I., Kuhndtand M. and Herrndorf M., 2007. *Alternative progress indicators to Gross Domestic Product (GDP) as a means towards sustainable development*. Policy Department Economic and Scientific Policy. OECD Parigi.
- International Monetary Found (IMF). *Data Quality Framework*. <http://dsbb.imf.org/pages/dqrs/dqaf.aspx>
- International Monetary Found (IMF). <http://www.imf.org/external/index.htm>
- Jacobs R., Smith P. and Goddard M., 2004. *Measuring performance: an examination of composite performance indicators*. Centre for Health Economics; Technical Paper Series 29.
- Johnson R., Wichern D.W., 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 5th edition, Prentice Hall
- Kinzig A., Ryan P., Etienne M., Allison H., Elmqvist T., Walker B.H., 2006. *Resilience and regime shifts: assessing cascading effects*. Ecol Soc, pp. 11-20.
- Kinzig A., Ryan P., Ettienne M., Allison H., Elmqvist T., Walker B.H., 2006. *Resilience and regiem shifts: assesing cascading effects*. Ecol Soc 11:20.
- Mayer A. L., 2007. *Strengths and weaknesses of common sustainability indices for multidimensional systems*. Scienze Direct 34, pp. 277 – 291.
- Mayer AL, Thurston H.W., Pawlowski C.W., 2004. *The multidisciplinary influence of common sustainability indices*. Front Ecol Environ 2004;2:419–26.
- Munda G., 2004. *Social Multi-criteria Evaluation (SMCE): Methodological Foundations and Operational Consequences*. European Journal of Operational Research, 158(3): 662-677.
- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffman A. and Giovannini E., 2005. *Handbook on constructing composite indicators: methodology and users guide*, OECD-JRC joint publication, OECD Statistics Working Paper, STD/DOC(2005)3, JT00188147.

- OECD, 2008. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. <http://www.oecd.org/dataoecd/37/42/42495745.pdf>
- Pezzoli K., 1997. *Sustainable development: a transdisciplinary overview of the literature*. J Environ Plan Manag A 40, pp. 549–74.
- Ronchi E., 2005. *Il territorio italiano e il suo Governo*. Rapporto ISSI, Edizione Ambiente, Milano.
- Ronchi E., 2007. *Lo sviluppo sostenibile in Italia e la crisi climatica*. Rapporto ISSI. Edizioni Ambiente, Milano.
- Ruxton G.D., 2005. *The unequal variance t-test is an underused alternative to Student's t-test and the Mann–Whitney U test*. Behavioral Ecology, 17(4), pp. 688-690.
- Saltelli A., 2007. *Composite indicators between analysis and advocacy*. Social Indicators Research. 81, pp. 65-77.
- Statistics Canada. <http://www.statcan.ca/>
- Statistics Sweden. <http://www.scb.se/>
- Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J.P., et al., 2009. *Report of the commission on the economic and social progress*. ([www.stiglitz-sen-fitoussi.fr](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr))
- UN (United Nations), 1992. *United Nations Conference on Environmental and Development*. United Nations. Rio de Janeiro, Brasile.
- UN (United Nations), 1997. *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations. [http://www.isprambiente.gov.it/site/\\_files/atmosfera/415.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/site/_files/atmosfera/415.pdf)
- UN (United Nations), 2002. *Johannesburg Declaration on Sustainable Development and Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development*. Johannesburg, South Africa.
- UN (United Nations), 2007. *Millennium Development Goals*. <http://www.un.org/millenniumgoals/>
- UN, EC, IMF, OECD e WB, 2003. *Handbook of National Accounting. Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*.
- UNDP (United Nations Development Programme), 2005. *Human Development Report 2005*. Oxford University Press, Oxford.

Wackernagel M., and Rees W.E., 1995. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, BC and Philadelphia, PA: New Society Publishers.

WCED (United Nations World Commission on Environmental and Development), 1987. *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford, pp. 400.

## **8 Appendice I**

### **Indicatori selezionati da Europa 2020**

#### **Occupazione (EMPL)**

##### **Definizione dell'indicatore**

Il tasso di occupazione si ottiene dal rapporto poi espresso in percentuale fra gli occupati dai 15 ai 64 anni e la popolazione della stessa fascia di età. Si definiscono occupate le persone di 15 anni e più che all'indagine sulle forze di lavoro dichiarano: di possedere un'occupazione, anche se nel periodo di riferimento non ha svolto attività lavorativa (occupato dichiarato) e di essere in una condizione diversa da occupato, ma di aver effettuato ore di lavoro nel periodo di riferimento (altra persona con attività lavorativa).(Regione Emilia Romagna, Factbook)

Gli occupati rilevati dall'indagine sulle forze di lavoro approssimano il concetto di occupazione nazionale poiché si riferiscono a tutte le persone residenti occupate in unità produttive sia residenti che non residenti, ad esclusione dei militari di leva e delle persone occupate che vivono in convivenze (alcuni tipi di convivenza sono, ad esempio, gli istituti assistenziali, quelli religiosi e quelli penitenziari).

##### **Fonte dei dati**

Tutti i dati relativi alle Nazioni sono stati raccolti dal database di Eurostat; mentre per la Catalonia è Idescat, ed Istat per l'Emilia Romagna;

##### **Comparabilità**

I dati sul tasso di occupazione sono raccolti nell'ambito dell'indagine sulle forze lavoro, regolamentata a livello comunitario dal Council Regulation (EC) No. 577/98, che definisce le caratteristiche generali dell'indagine, e dai successivi regolamenti di attuazione.

Gli istituti di statistica degli Stati Membri raccolgono, nello stesso periodo dell'anno, gli stessi set di variabili, attraverso i medesimi questionari, usando le stesse definizioni e



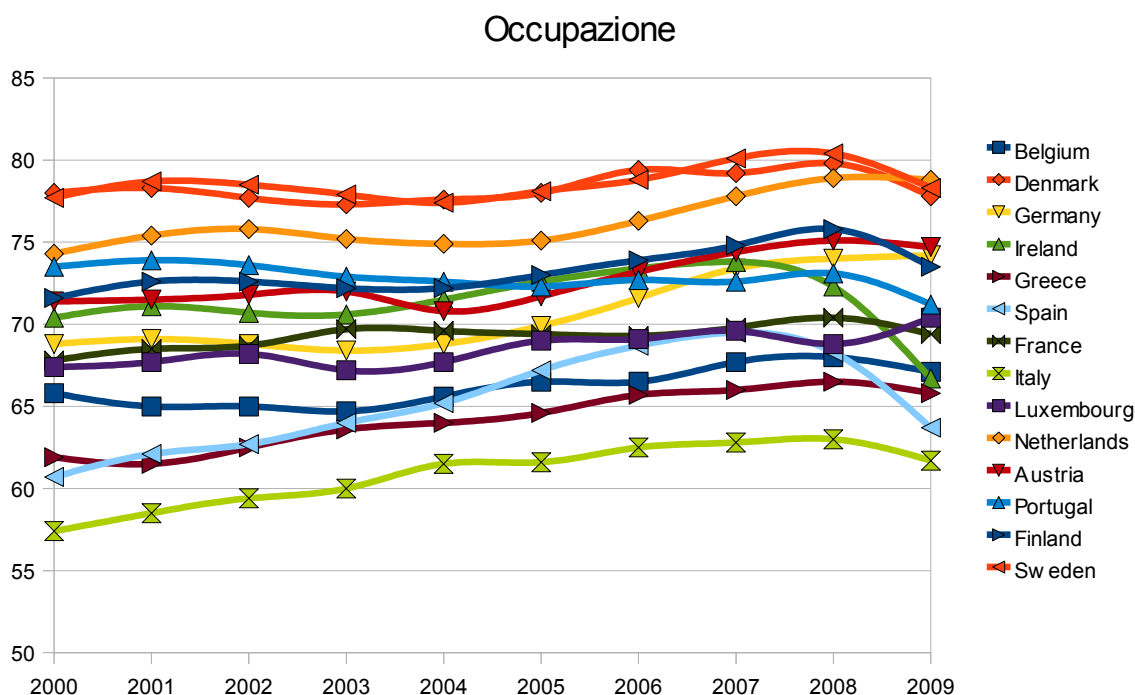
classificazioni.

I dati raccolti sono poi trattati centralmente direttamente da Eurostat.

### Target

Per l'occupazione il target proposto dalla strategia Europa 2020 è fissato al 75%;

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Occupazione	EMPL		75



### Spesa in ricerca e sviluppo (R&D)

#### Definizione dell'indicatore

La Ricerca e Sviluppo è definita come quel complesso di lavori creativi intrapresi in modo sistematico sia al fine di accrescere l'insieme delle conoscenze (definite come insieme di conoscenze dell'uomo, della sua cultura e della società), sia per utilizzare dette conoscenze

in nuove applicazioni pratiche. (Eurostat)

La spesa in R&S include le spese che i soggetti economici presenti sul territorio nazionale/regionale sostengono per le attività di Ricerca e Sviluppo svolte internamente, a prescindere dalla fonte dei finanziamenti.

All'ammontare della spesa in R&S contribuiscono i soggetti sia pubblici che privati, ovvero le istituzioni pubbliche, le istituzioni private non profit, le imprese, le università pubbliche e private.(Istat)

Tale spesa è rapportata al Prodotto Interno Lordo regionale al fine di permettere una migliore comparazione tra i diversi territori.

### **Fonte dei dati**

I dati sono stati raccolti annualmente dal database di Eurostat.

### **Comparabilità**

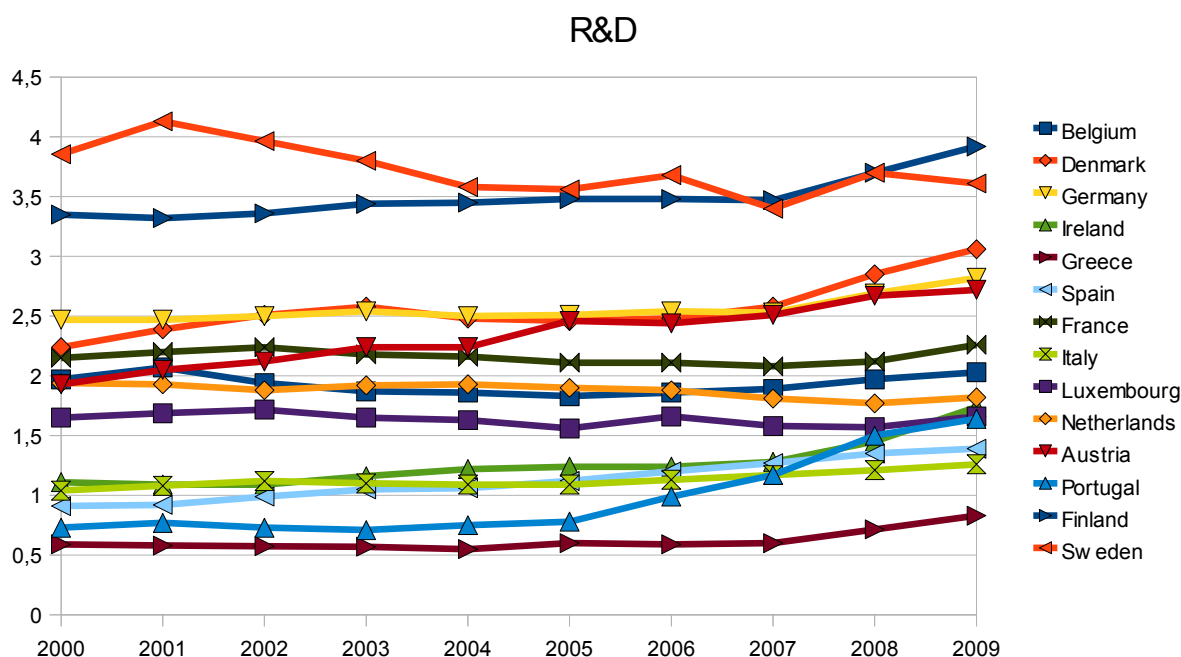
Le rilevazioni sulla Ricerca e Sviluppo sono regolamentate a livello comunitario dal Commission Regulation No 753/2004 riguardante le statistiche sui temi delle scienze e della tecnologia.

Tali dati sono raccolti secondo le linee guida suggerite dall'OCSE e recepite dalla Commissione Europea.

### **Target**

La direttiva Europa 2020 ha definito come obiettivo comune il target del 3% di investimento in Ricerca & Sviluppo.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Spesa in ricerca e sviluppo	R&D		75



## Emissione gas effetto serra (GHG)

### Definizione dell'indicatore

Conteggia le emissioni nazionali di gas serra, espresse in milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente o global warming potential (GWP).

L'Unione Europea come parte del United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) riferisce annualmente il proprio inventario di gas serra. L'inventario è la fonte più rilevante ed accurata che tratta le informazioni sulle emissioni di gas a effetto serra nell'UE e serve a monitorare tutte le sorgenti di emissioni e tutte le riduzioni antropiche di gas ad effetto serra che non vengono considerate nel Protocollo di Montreal. L'inventario contiene dati relativi all'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) e gli idrofluorocarburi (HFC).

### Fonte dei dati

I dati sono raccolti dal database di Eurostat.

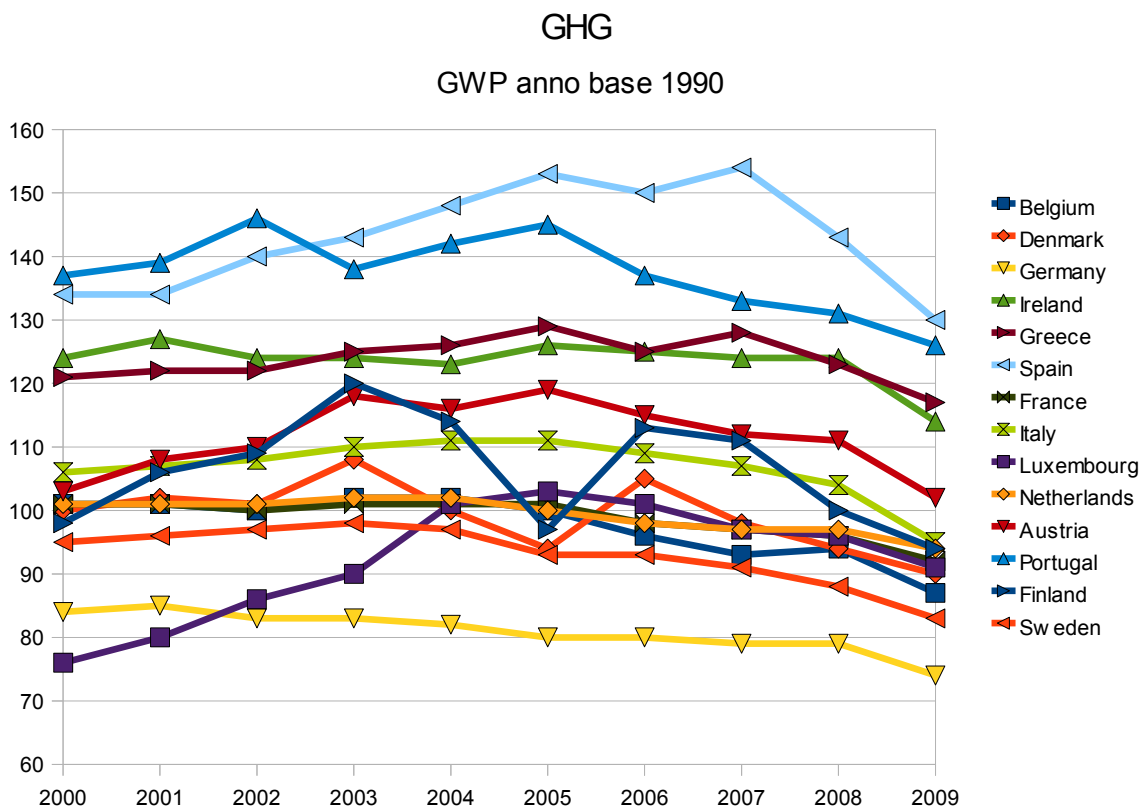
### Comparabilità

L'Inventario europeo è pienamente coerente con gli inventari nazionali dei gas serra compilati dagli stati membri.

### Target

L'Europa mira alla diminuzione del 20% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Emissioni gas serra	GHG		< 20%



## Percentale di rinnovabili sul consumo energetico totale (RENN)

### Definizione dell'indicatore

E' la quota delle energie rinnovabili sul consumo lordo di energia finale, che si riferisce alla quantità di energia consumata all'interno dei confini nazionali. Le fonti di energia prese in considerazione sono idro, geotermico, eolico, solare, biomasse e la frazione biodegradabile dei rifiuti.

### Fonte dei dati

I dati derivano dal dataset di Eurostat.

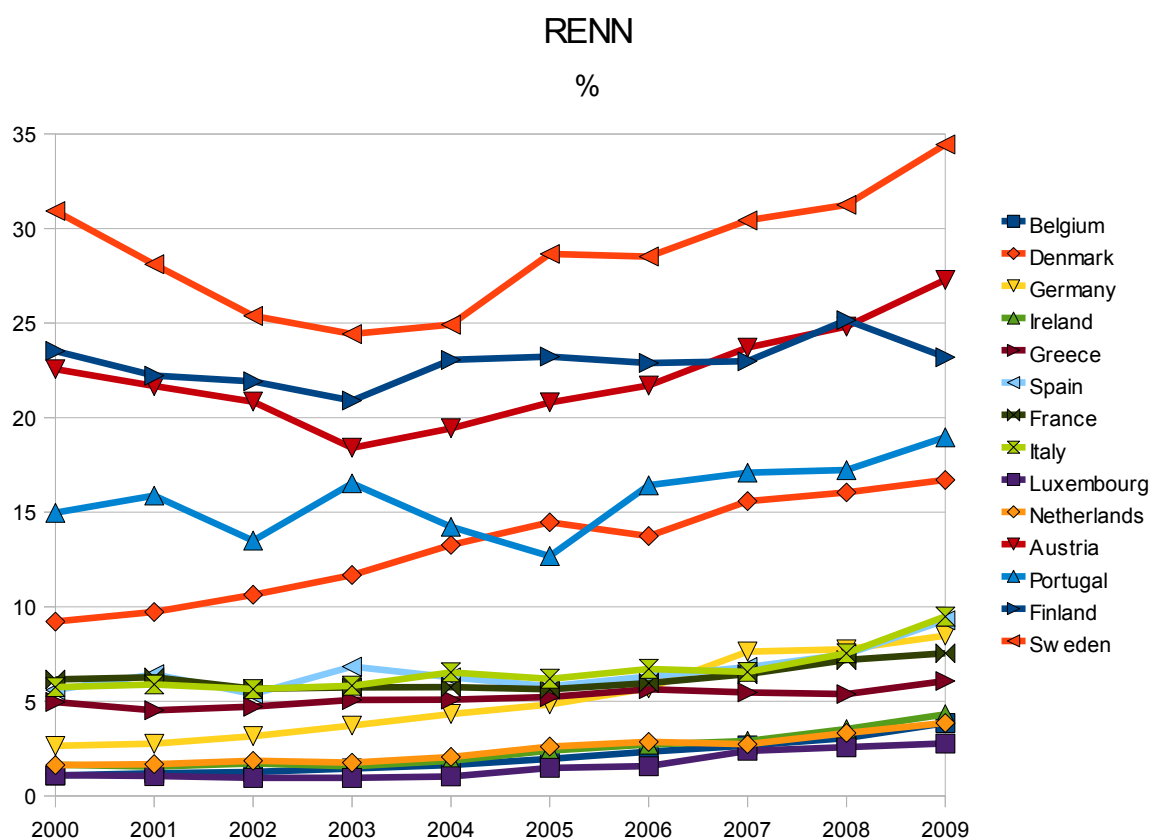
## Comparabilità

La comparabilità è buona in quanto viene presentato un questionario da compilare ai Paesi membri. La metodologia è stata armonizzata dal 2007.

## Target

Giungere al 2020 con il 20% del consumo energetico totale prodotto da fonti rinnovabili.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Percentuale di energia rinnovabile	RENN		20%



## Consumo energetico (CONS.EN)

### Definizione dell'indicatore

Il consumo finale di energia è la somma dell'energia fornita al consumatore finale (trasporti, agricoltura, industria, famiglie, servizi).

Viene misurato in Toe (tonneof oil equivalent) che corrisponde al TEP italiano (tonnellata di petrolio equivalente) che rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 42 GJ.

### Fonte dei dati

I dati sono stati forniti dall'EEA (European Environmental Agency).

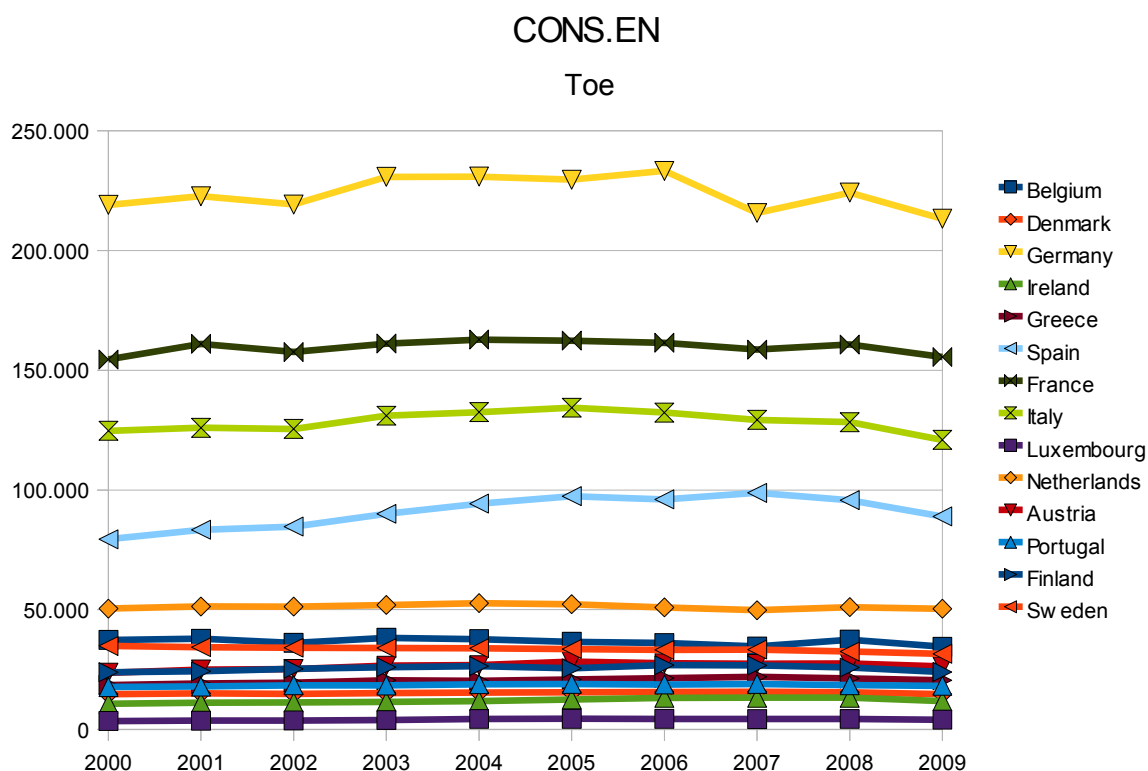
### Comparabilità

Completa comparabilità, i dati sono forniti annualmente dai diversi gestori nazionali del trasporto dell'energia.

### Target

Il target della Strategia si riferiva all'aumento del 20% dell'efficienza energetica attraverso la riduzione del consumo energetico totale. Ogni nazione però non ha proposto la propria disponibilità nell'impegnarsi nell'aumentare l'efficienza energetica, ma in riduzione di consumo energetico, quindi non vi è un target europeo.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Consumo energetico	CONS.EN		Pro-naz



### Prematuro abbandono scolastico (ABB)

### Definizione dell'indicatore

Questo indicatore è definito come la percentuale di popolazione tra i 18-24 anni con al più la licenza media e che non frequenta altri corsi scolastici o svolge attività formative superiori ai due anni, sul totale dei giovani di età compresi tra i 18-24 anni.

### Fonte

Viene trattata nell'indagine sulle forze lavoro presente in Eurostat.

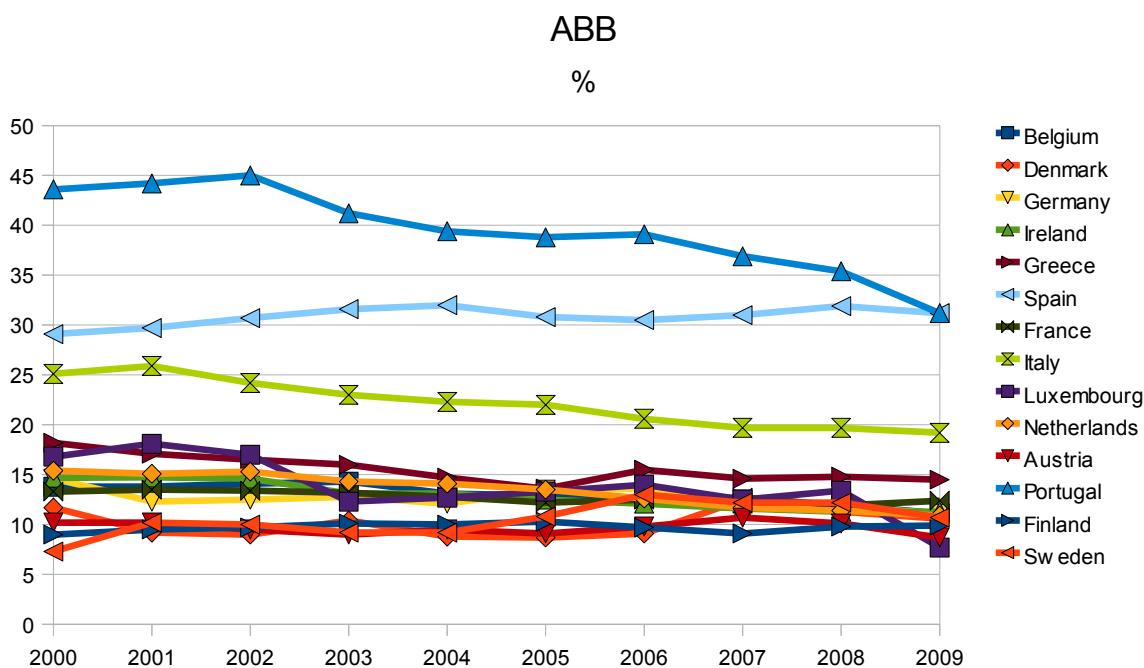
### Comparabilità

La metodologia è stata armonizzata dopo la strategia di Lisbona del 2000 per tutti i paesi dell'Europa-15. Mentre si riscontrano dati mancanti negli Stati ammessi recentemente.

### Target

L'Europa si prefigge di ridurre del 10% l'abbandono scolastico entro il 2020.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Prematuro abbandono scolastico	ABB		<10%



### Raggiungimento educazione terziaria (ED. TER)

### Definizione indicatore

Questo indicatore rileva la percentuale di popolazione tra i 30-34 anni che possiede una laurea, o che ha concluso corsi di formazione post-maturità, o che ha alta formazione artistica o musicale, su tutta la popolazione compresa tra i 30-34 anni.

### Fonte

I dati provengono da Eurostat

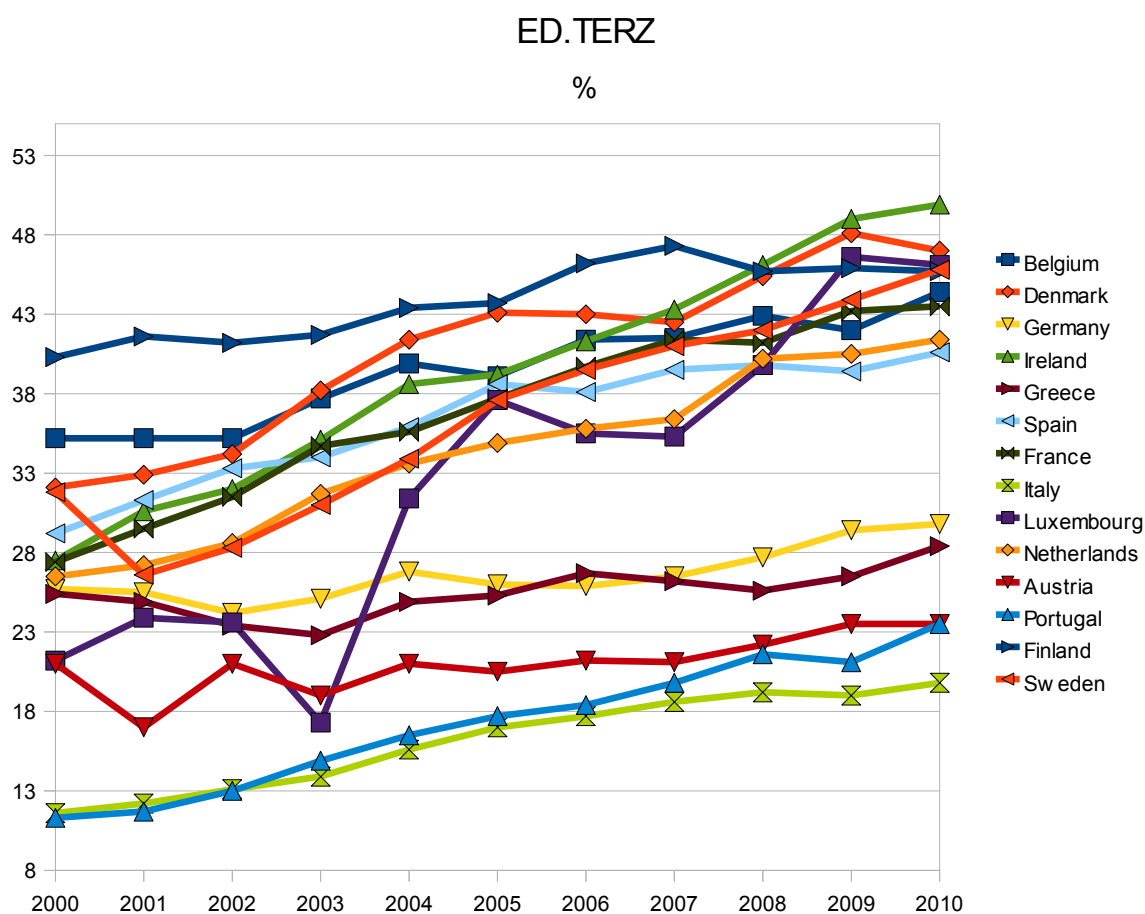
### Comparabilità

Questo indicatore non è ancora stato calcolato per molte nazioni appartenenti a EU 27, mentre viene fornito dalle nazioni facente parte della EU 15.

### Target

L'obiettivo è arrivare ad avere il 40% della popolazione compresa tra i 30-34 con un'istruzione terziaria.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Raggiungimento educ. Terziaria	ED.TERZ		40%





## Rischio di povertà dopo i trasferimenti sociali (POV)

### Definizione dell'indice

L'indicatore misura le persone che sono a rischio di povertà monetaria. Vengono definite quelle persone che reddito equivalente è al di sotto della soglia di povertà, che si riferisce al 60% della mediana nazionale.

### Fonte

I dati sono stati presi dal database di Eurostat.

### Comparabilità

La metodologia del calcolo standardizzata per ogni nazione.

### Target

L'ambizioso obiettivo è quello di togliere 20 milioni di persone dalla condizione di povertà relativa.

INDICATORE	SIGLA	COMP	TARG
Rischio di povertà dopo trasf. Sociali	POV		20 mln di per.

