



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M.FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA E MANAGEMENT

PROVA FINALE

***"PRODUCT SPACE ED ECONOMIC COMPLEXITY: QUELLO CHE
ESPORTIAMO CI DICE COSA DIVENTEREMO"***

RELATORE:

CH.MO PROF. ANTONIETTI ROBERTO

LAUREANDO/A: ZATTA ELENA

MATRICOLA N. 1066283

ANNO ACCADEMICO 2016 – 2017

INDICE

Introduzione	1
1. QUELLO CHE ESPORTIAMO È IMPORTANTE?	3
1.1 Letteratura sullo sviluppo economico	3
1.2 <i>Product space</i>	7
1.2.1 L'analogia della foresta.....	8
1.2.2 La <i>proximity</i>	8
1.2.3 Il layout a rete.....	10
1.2.4 L'evoluzione della struttura produttiva di un Paese.....	13
1.2.5 Posizione dei Paesi nel <i>product space</i>	18
1.3 <i>Economic complexity</i>	20
1.3.1 <i>Ubiquity e Diversity</i>	22
1.3.2 <i>Economic complexity index e Product complexity index</i>	24
1.4 Come si sviluppa la complessità	25
2. LA POSIZIONE ITALIANA NEL PRODUCT SPACE	33
2.1 Il modello di specializzazione italiano	33
2.1.1 L'evoluzione nel tempo	36
2.1.2 Confronto con altri Paesi.....	39
2.2 Esportazioni e crisi economica.....	41
2.2.1 Scenario economico generale.....	41
2.2.2 Esportazioni delle province italiane: complessità e performance economica.....	43
3. ANALISI REGIONALE IN ALTRI PAESI	46
3.1 Svezia.....	46
3.2 Spagna.....	47
3.3 Turchia.....	49
Conclusioni.....	51
Bibliografia e Sitografia	53

Introduzione

“A map does not tell people where to go, but it does help them determine their destination and chart their journey towards it”. (Hausmann et al. 2011, p. 57)

Questa affermazione riassume efficacemente l'intento che possiamo immaginare abbia mosso gli studiosi che per primi hanno elaborato il concetto di *product space*. Come avremo modo di approfondire, si tratta di una rete composta da tanti nodi quanti sono i beni scambiati nel mondo, connessi da legami la cui forza esprime la probabilità che un Paese esporti un prodotto, dato che ne esporta un altro. L'immagine restituita è quella di una mappa nella quale le economie si posizionano e si muovono. Come prima di intraprendere qualsiasi viaggio è fondamentale sapere dove si è diretti, così è cruciale comprendere innanzitutto lo scopo per cui la rete è stata costruita. Essa indica la strada verso la prosperità e lo sviluppo economico dei Paesi, descrive le principali insidie da evitare per non finire in vicoli ciechi e le sfide più ardue da superare, che sono anche quelle che assicurano le ricompense maggiori. Questo strumento è stato pensato dagli Autori, come aiuto per i Governi, le Autorità, gli investitori, le imprese che vogliano orientarsi nell'ambiente economico, tanto complesso e ingannevole, ma anche così ricco di opportunità, affinché riescano a coglierle appieno.

Il primo capitolo di questo elaborato, dopo una panoramica delle principali teorie sullo sviluppo economico, è dedicato all'esplorazione del *product space*. L'evoluzione del concetto, le misure appositamente ideate per la costruzione della rete, le forme alternative che ha assunto, la posizione dei vari Paesi al suo interno al variare del tempo. La seconda parte del primo capitolo introduce nell'analisi l'idea della complessità, sondandone la capacità di prevedere il grado di sviluppo economico futuro di un Paese.

Il secondo capitolo concentra lo studio a livello italiano. Dopo aver fatto il punto della situazione sulla specializzazione produttiva del nostro Stato, ne descrive l'evoluzione nel tempo e propone il confronto con alcuni Paesi. Sembrava opportuno soffermarsi inoltre sulla congiuntura economica sfavorevole che l'economia ha vissuto nel recente passato e individuare alcune delle possibili conseguenze che ha avuto sulla complessità e sul grado di sviluppo economico successivo.

Il terzo capitolo è uno spunto per comprendere quanto diffusa sia stata l'influenza delle teorie descritte nel primo capitolo nelle analisi successive di altri Autori, condotte a livello regionale, per diversi Paesi.

1. QUELLO CHE ESPORTIAMO È IMPORTANTE?

1.1 Letteratura sullo sviluppo economico

Molti economisti nel corso degli ultimi secoli hanno dato il loro contributo cercando di spiegare il processo di sviluppo economico e di ricreare le condizioni ideali per favorire la crescita economica.

Adam Smith (1776), la pietra miliare della tradizione classica che ha influenzato il pensiero del XVIII e XIX secolo, credeva che il mercato, attraverso il meccanismo di regolazione dei prezzi, fosse in grado di trovare l'allocazione efficiente delle risorse e di massimizzare le proprie potenzialità di crescita. Vedeva le trasformazioni strutturali come la naturale conseguenza del processo di espansione dell'economia e la conseguente riallocazione delle risorse ai settori più produttivi. Il modello di Smith, però, trascurava completamente il ruolo che il cambiamento tecnologico e l'avanzamento industriale svolgono a sostegno della crescita.

Per cercare di colmare le lacune lasciate dalle teorie classiche, negli ultimi cinquant'anni sono nati diversi filoni di indagine sullo sviluppo economico (UNCTAD, 2016). Ne possiamo distinguere almeno due: le teorie della crescita scaturite dalla tradizione neoclassica e le teorie dello sviluppo collegate alla tradizione strutturalista. Un compromesso tra le due è proposto dalle nuove teorie strutturaliste.

Procediamo dunque descrivendo brevemente le principali caratteristiche dei modelli di Harrod (1939) e Domar (1946) che, con le loro intuizioni hanno favorito l'origine della scuola neoclassica. Bisogna innanzitutto riconoscere a questi due Autori il merito di essersi allontanati dai modelli tradizionali e di aver scelto un concetto di equilibrio economico generale non statico, ma dinamico. Essi indicano infatti la condizione di equilibrio tramite un tasso di crescita, piuttosto che con una quantità fissa di output. Il medesimo risultato, cui i due Autori sono giunti separatamente, individua gli investimenti e l'accumulazione di capitale come motore della crescita economica. Le analisi sono talmente somiglianti, che alcuni si riferiscono al lavoro di Harrod come la versione Inglese di quelle di Domar. Harrod distingue tre diversi tipi di tassi di crescita economica: il tasso di crescita *actual* è determinato dall'attuale tasso di risparmio e investimento di un Paese. Per raggiungere la crescita stabile, secondo l'Autore, il risparmio deve uguagliare l'investimento. Il tasso di crescita *warranted* è invece quello che riesce a sfruttare completamente la crescente quantità di capitale accumulato, per questo è anche chiamato tasso di crescita *full-capacity*, cioè di completa utilizzazione del capitale. Il tasso di crescita *natural* è definito da tutte quelle condizioni come la forza lavoro, le risorse naturali, lo

stock di capitale, le conoscenze tecnologiche, che pongono un limite all'espansione dell'output in termini di realizzabilità. Rappresenta quindi il tasso di crescita massimo che un'economia può raggiungere con le risorse naturali che ha a disposizione. L'uguaglianza tra i tre tassi di crescita teorizzati nel modello può portare allo scenario di piena occupazione, per quanto riguarda l'offerta di lavoro e di completa utilizzazione del capitale. Ma è lo stesso Harrod che riconosce la difficoltà a raggiungere questo obiettivo: i suddetti tassi nella realtà non hanno tendenza a coincidere, poiché dipendono da variabili diverse.

Passando a parlare del filone neoclassico, il modello proposto da Robert Solow (1956) muove proprio dalle critiche a quello di Harrod-Domar: l'accumulazione di capitale fisico, secondo l'Autore, non può spiegare la crescita dell'output pro capite e le differenze di produzione a livello geografico. Le nuove teorie di Solow, pur riprendendo la maggior parte delle assunzioni che stanno alla base del precedente modello, distruggono quella che imponeva una proporzione fissa tra i vari input produttivi e che quindi presupponeva che ci fosse un livello fissato di tecnologia produttiva. Inoltre aggiungono tra i fattori produttivi il lavoro, oltre al capitale e incorporano il grado di progresso tecnologico in una variabile, distinta dal capitale e dal lavoro, che cambia nel tempo e che Solow riconosce come la grandezza fondamentale che sostiene la crescita economica. Non più il livello di risparmio o investimento. Dato che le potenziali fonti di crescita non sono più interne al modello, come accadeva nel caso del livello di risparmio o investimento, ma sono esogene, non sono neanche più controllabili dagli agenti economici.

All'estremo opposto, a distanza di qualche anno, Paul Romer (1990) presenta il suo modello di crescita endogena di lungo periodo in cui l'accumulazione di conoscenza è ciò che regola la crescita nel lungo periodo. In questo modello la conoscenza è presa come input per la produzione, ma la vera rivoluzione consiste nel riconoscerle una produttività marginale crescente. Al contrario delle precedenti teorie nelle quali si dimostra che il capitale ha dei rendimenti marginali decrescenti, nel modello di Romer (1986) la produzione di beni in funzione delle conoscenze accumulate e degli altri input sembra avere prodotti marginali crescenti. Dato che la conoscenza potrebbe crescere all'infinito, non si raggiunge mai un livello ottimale al quale è conveniente fermare la ricerca. La produzione di nuova conoscenza avviene infatti attraverso la ricerca tecnologica, ma non è sempre un processo semplice. Innanzitutto la ricerca tecnologica ha rendimenti marginali decrescenti: raddoppiando gli input per la ricerca non si ottiene sempre il doppio della conoscenza. Inoltre, la conoscenza sviluppata produce delle esternalità positive naturali. Per esempio se un'impresa investe nella ricerca e riesce a sviluppare nuove conoscenze, è probabile che anche altre imprese godano dei benefici derivanti dalle nuove scoperte e abbiano di conseguenza una maggiore possibilità produttiva. Questo

effetto deriva dalle caratteristiche di non perfetta escludibilità e non rivalità della conoscenza, che di fatto è un bene pubblico. Le imprese potrebbero essere disincentivate ad investire in ricerca e sviluppo, tuttavia il modello trova ugualmente un equilibrio ideale, anche se subottimale.

Parallelamente alle teorie neoclassiche, a partire dagli anni Quaranta e Cinquanta hanno cominciato a prendere piede le idee della scuola strutturalista che spiegano lo sviluppo economico attraverso il percorso di trasformazione strutturale. Il nuovo approccio si fonda su alcuni concetti fondamentali. In primo luogo la crescita economica odierna è influenzata dalla conoscenza accumulata nel passato: grazie alle economie di scala e alle esternalità positive che ha generato, le imprese imparano a produrre beni con qualità superiore e con un costo medio inferiore. In secondo luogo osserva che le economie che stanno vivendo uno sviluppo economico significativo sono caratterizzate da una eterogeneità strutturale, con attività moderne altamente produttive e tecnologie all'avanguardia che coesistono con quelle meno produttive e più arretrate. Spostando progressivamente le risorse dalle attività tradizionali a quelle più moderne, si produce un sensibile miglioramento economico.

Se nel corso degli anni Ottanta e Novanta l'interesse nei confronti della trasformazione strutturale è progressivamente diminuito, negli ultimi quindici anni si è assistito ad una vera e propria rinascita del dibattito. Si possono distinguere cinque diversi filoni d'indagine:

- La nuova letteratura dell'economia strutturalista fonde le idee della tradizione neoclassica con quelle della prospettiva strutturalista. Da un lato infatti riconosce l'importanza dei cambiamenti nella struttura produttiva per lo sviluppo economico, dall'altro sostiene che questi cambiamenti dovrebbero aver luogo in quelle imprese che hanno un vantaggio comparato collegato alla naturale dotazione di fattori produttivi (Lin, 2011). Il primo a introdurre il concetto di vantaggio comparato è David Ricardo (1817), padre del modello classico di commercio internazionale. Ricardo suggerisce che i Paesi dovrebbero specializzarsi nei beni la cui produzione ha un costo opportunità più basso rispetto a quello dei propri partner. Così ogni Paese avrebbe un vantaggio nell'esportare i beni che non gli comportano elevati costi di produzione e nell'importare quelli in cui non ha vantaggi comparati. Il concetto di vantaggio comparato è stato sviluppato in una direzione simile a quella ripresa dalla scuola neostrutturalista dal modello di Heckscher-Ohlin (Krugman et al. 2012). Questo modello individua nelle differenze di dotazioni di risorse tra i Paesi il motore del commercio internazionale. Più nello specifico, mette in rilievo le proporzioni in cui i diversi fattori produttivi sono disponibili in un Paese e le proporzioni in cui questi fattori sono usati per produrre i

diversi beni. Seguendo questo approccio quindi, si arriva alle medesime conclusioni cui arriverà il filone di letteratura neostrutturalista: i Paesi si specializzano nel mercato internazionale ed esportano quei beni la cui produzione richiede l'impiego delle risorse di cui è abbondantemente dotato. Una tra le principali critiche a questa linea di pensiero rileva che specializzarsi troppo solo nei settori in cui si hanno vantaggi comparati possa non portare al cambiamento strutturale e al miglioramento dell'industria, ma possa invece limitare le sue potenzialità di sviluppo, e precludere la possibilità di acquisire nuovi tipi di competenze.

- Il nuovo strutturalismo latino-americano infatti, sottolinea l'importanza del progresso tecnologico nel processo di sviluppo dell'economia. Nell'America Latina, la cui industria è caratterizzata da un'elevata eterogeneità produttiva, sono più sviluppate e diffuse quelle imprese che fanno leva sulle risorse naturali disponibili, a discapito del settore manifatturiero, che è più arretrato. Questo nuovo filone di letteratura riconosce in questo innaturale squilibrio la ragione del rallentamento del processo di industrializzazione e di cambiamento tecnologico.
- Le teorie evolutive dello sviluppo economico raccolgono il contributo di diversi importanti autori tra cui Nelson e Winter (1982). Sono anche conosciute come la scuola di Schumpeter (1934), dal nome del padre della teoria dell'innovazione. Infatti gli autori che vi aderiscono analizzano il ruolo che l'innovazione gioca nel processo di apprendimento e di sviluppo. Diversamente dalle precedenti scuole di pensiero, le teorie evolutive sostengono che il vantaggio comparato non debba essere legato ad una dotazione naturale di risorse ma si possa costruire attraverso l'apprendimento e l'innovazione, cioè spostandosi verso settori con un rapido progresso tecnologico ed elevate economie di scala. Non tutte le imprese, quindi, avranno le stesse possibilità di vivere lo sviluppo tecnologico. In generale, il progresso è tanto più veloce quanto più rapida è la trasformazione strutturale dell'intera economia.
- Secondo le teorie della catena del valore globale (Gereffi et al. 2012) la produzione è frammentata in una serie di attività che portano un bene dalla fase della sua ideazione alla realizzazione. Diversamente da quanto ci si poteva aspettare, i Paesi si sono specializzati in poche attività che compongono la catena e non nella produzione completa di alcuni beni. Alcune fasi produttive sono più complesse e richiedono una dotazione di conoscenze, abilità e tecnologia più elevate rispetto ad altre più concentrate su input semplici come la forza lavoro. Se è vero che ogni pezzo della catena aggiunge un valore al prodotto finale, ogni Paese può determinare la quota di reddito generata dalle fasi della produzione in cui è specializzata, misurandola attraverso il prezzo pagato

per quell'attività. Generalmente i Paesi più poveri sono bloccati in attività tipicamente a basso valore aggiunto e con un costo del lavoro piuttosto basso, mentre ci sono poche imprese che si dedicano alle attività più ambite e retribuite, limitando le possibilità di sviluppo per le altre.

- L'ultimo filone di letteratura è quello che studia l'industrializzazione basata sulle risorse naturali (Sachs et al. 1995). Diversamente dalla visione positiva degli altri modelli, questa scuola sostiene che le nazioni naturalmente dotate di risorse naturali e fattori produttivi siano colpite da una sorta di maledizione che penalizza i risultati economici, lo sviluppo e la crescita economica di lungo termine. In questi Paesi l'industria manifatturiera perde terreno perché le risorse sono dirottate verso la produzione di beni appartenenti al settore primario e di *commodities*. Il prezzo di questo tipo di beni, come le materie prime, subisce spesso ampie oscillazioni, mettendo a serio rischio i ricavi dei Paesi che hanno una produzione poco diversificata.

Le teorie che saranno prese in considerazione in questo elaborato si inseriscono nel solco della tradizione strutturalista e delle teorie evolutive dello sviluppo economico nella misura in cui riconoscono che quello che i Paesi producono ed esportano influenza la loro crescita economica e il loro grado di sviluppo. Il processo di trasformazione strutturale è implementato attraverso un continuo miglioramento della produzione: diversificare e aumentare il grado di sofisticatezza dei beni prodotti, significa investire sul futuro di quel Paese in termini di successiva performance economica. Hausmann et al. (2005) hanno dimostrato, creando tutti gli indici quantitativi necessari per farlo, che quello che esportiamo è importante e hanno aperto la strada a numerosi successivi lavori di altri Autori.

1.2 Product space

Hidalgo et al. (2007) descrivono lo sviluppo economico come il processo attraverso cui i Paesi imparano a produrre ed esportare beni sempre più complessi. La loro abilità nell'accumulare le capacità, le conoscenze, e tutti i fattori necessari per produrre i nuovi beni più sofisticati influenza il loro percorso di sviluppo.

Il *product space* non è altro che una rappresentazione di questa idea. Prima di procedere alla descrizione della sua struttura e di spiegare dettagliatamente il metodo e i modelli analitici usati per costruirlo, è utile riportare un'analogia proposta dagli stessi Autori, che aiuta a chiarire il concetto.

1.2.1 L'analogia della foresta

Il *product space* può essere visto come una foresta in cui ogni albero rappresenta un prodotto. Ogni Paese è costituito, in questo contesto, dall'insieme delle sue imprese che producono beni. Pertanto assumiamo che le scimmie che popolano la foresta, vivono sugli alberi, e li sfruttano, incarnino proprio queste imprese. Spesso le foreste non sono omogenee, sono composte da aree in cui gli alberi sono fitti e ricchi di frutta e zone in cui la vegetazione è più rada e povera. Lo sviluppo economico di un Paese è tradotto, nell'ambito della nostra metafora, nella capacità dei primati di saltare verso le zone migliori della foresta, dove è possibile trovare più cibo e insediarsi. Se le scimmie sono le imprese, ogni salto da un albero all'altro prevede una redistribuzione delle risorse umane, fisiche e dei fattori produttivi impiegati dall'organizzazione tra i beni che si producevano inizialmente, cioè prima del salto, e i nuovi beni su cui si atterra. Se usassimo la stessa analogia per spiegare le teorie tradizionali dello sviluppo, la struttura di questa foresta non sarebbe molto importante. Infatti ciò che esse danno per scontato è che tutti i beni, cioè gli alberi, siano equamente raggiungibili dalle scimmie. Ma sappiamo che questi animali riescono a saltare solo fino ad una certa distanza, pertanto non solo è importante conoscere la struttura del *product space*, ma anche individuare la posizione di ciascun Paese (cioè delle sue scimmie) all'interno di esso. Potrebbe infatti scongiurare il rischio che la sua economia rimanga bloccata in parti della foresta poco connesse e povere.

Fuori di metafora, il *product space* è una rappresentazione di tutti i prodotti esportati nel mondo, uguale per tutti gli Stati. Le sue caratteristiche più evidenti sono la presenza di un nucleo centrale, molto collegato ed una periferia in cui la scarsa connessione tra i prodotti può spiegare la difficoltà dei Paesi più poveri a convergere verso i livelli di produttività degli altri Paesi.

Invece di proseguire nell'indagine dei fattori che determinano la connessione più o meno forte tra i vari prodotti (il grado di sofisticatezza tecnologica simile, la somiglianza tra gli input coinvolti nella fabbricazione, quanto sono *capital intensive* o *labour intensive*, l'ambiente istituzionale che richiedono) gli Autori hanno adottato un procedimento d'indagine diverso. Invece di tentare di mettere in relazione due prodotti ex ante, sono partiti dai risultati: dato che due beni vengono prodotti in *tandem*, allora sarà più probabile che essi siano collegati.

1.2.2 La Proximity

La *proximity* è la misura che formalizza l'intuizione che la capacità di un Paese di produrre un bene dipende dalla sua abilità nel fabbricarne altri. Un utile esempio per comprendere questo

concetto è portato da Hidalgo et al. (2007): se prendiamo un Paese che esporta mele, certamente avrà il terreno e il clima adatto alla loro crescita e maturazione, possiederà le tecnologie di packaging e i camion frigo per il loro trasporto, conterà diversi agronomi qualificati e le leggi fitosanitarie saranno adeguate. Non mancheranno di certo gli accordi commerciali per poterle successivamente esportare. È molto probabile che questo Paese dimostri di disporre di tutte le condizioni necessarie per esportare anche pere. Se invece prendessimo un prodotto completamente diverso, come il filo di rame o gli elettrodomestici, la maggior parte delle competenze sviluppate per il mercato delle mele si rivelerebbero inutili.

Formalmente la prossimità ϕ_{ij} tra due prodotti i e j è calcolata come la minore tra le probabilità condizionate che un Paese ha di esportare un bene, dato che esporta l'altro.

$$\phi_{i,j} = \min\{P(RCAx_i|RCAx_j), P(RCAx_j|RCAx_i)\}$$

È fondamentale prendere il minore tra i due valori restituiti dalle probabilità, infatti, nei casi di Paesi che sono gli unici esportatori di un determinato prodotto, la probabilità condizionata di esportare qualsiasi altro bene, dato che esporta quello, è pari ad uno per tutti gli altri beni esportati da quel Paese. Ma dato che il contrario non è vero, grazie a questo accorgimento si evita di cadere in errore.

Nella formula, *RCA* sta per vantaggio comparato “rivelato”. È l'economista ungherese Bela Balassa (Stafforte et al. 2012) che ha suggerito di calcolare il vantaggio comparato di una nazione con un nuovo metodo: invece di cercare di predire cosa esporteranno i Paesi analizzando i costi opportunità e le dotazioni dei Paesi ex ante, basterà semplicemente osservare l'andamento degli scambi internazionali ex post poiché “rivelano” quali sono i vantaggi comparati dei vari Stati.

$$RCA_{c,i} = \frac{\frac{x(c,i)}{\sum_i x(c,i)}}{\frac{\sum_c x(c,i)}{\sum_{c,i} x(c,i)}}$$

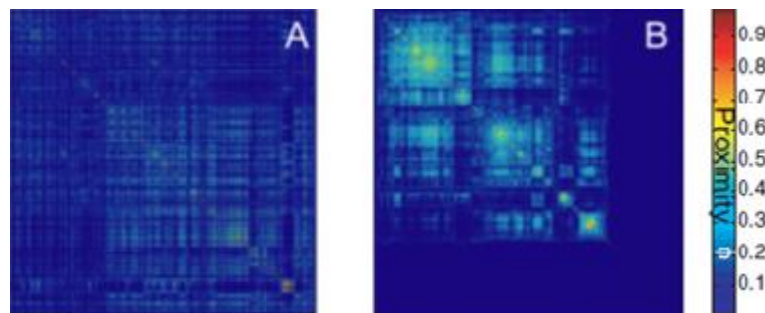
$RCA_{c,i}$ ci dice se un Paese c esporta una quantità di bene i , espressa come frazione delle sue esportazioni totali (al numeratore), maggiore rispetto alla quota media del commercio globale (al denominatore).

Nell'analisi di Hidalgo et al. (2007) i vantaggi comparati sono usati per decidere quali esportazioni siano rilevanti per un

Paese ($RCA > 1$), e quali invece debbano essere escluse, perché marginali ($RCA < 1$). I dati sul commercio internazionale presi in considerazione, depurati e resi compatibili grazie ad un progetto della *National Bureau of Economic Research*, sono disaggregati in accordo con la

“*Standard International Trade Classification*”, cioè una classificazione delle merci esportate ideata dalle Nazioni Unite ed utilizzata per riconoscere e tracciare i beni negli scambi internazionali, arrivata alla sua quarta revisione. Essa propone una divisione dei prodotti in base ai materiali usati nella loro produzione, allo stato di lavorazione, alle pratiche di mercato, agli usi dei prodotti, all’importanza dei beni in termini di commercio globale, tenendo conto anche dei cambiamenti tecnologici.

Figura 1: Matrici delle proximities, A: prodotti distribuiti in ordine crescente seguendo la classificazione SITC, B: prodotti raggruppati in cluster omogenei.



Fonte: Hidalgo et al. (2007), Supporting Online Material, p.4

I dati forniscono per ciascun Paese il valore esportato verso tutti gli altri Stati. Usando la formula descritta in precedenza per ϕ_{ij} è stata costruita la matrice (Figura 1A) relativa al *product space*: ogni riga ed ogni colonna rappresenta un prodotto, nell’ordine della classificazione SITC, mentre tutti gli incroci misurano la *proximity* delle coppie di beni a cui corrispondono. Riorganizzando e riordinando questa matrice, in modo da creare dei cluster omogenei per connessione media, si è ottenuta la Figura 1B. Si è notato che solo 775 di prodotti fanno realmente parte del *product space*, mentre gli altri, che corrispondono alle righe e colonne vuote, non sono commerciati. Un *product space* amalgamato ed omogeneo dovrebbe implicare valori uniformi di ϕ_{ij} , indicati con colori omogenei, invece il *product space* in figura sembra essere modulare, con alcuni beni molto collegati e altri indipendenti. La distribuzione dei valori di *proximity* rivela che ϕ_{ij} , oltre ad assumere valori molto diversi, presenta il 5% delle sue osservazioni uguali a zero, il 32% minore di 0.1, e il 65% pari a 0.2, rivelando un *product space* complessivamente rado.

1.2.3 Il layout a rete

Il passaggio successivo è quello di generare una rappresentazione a rete della matrice, per permettere di indagare visivamente la struttura del *product space* e le dinamiche dei Paesi al suo interno. Per inserire tutti i prodotti in un’unica rete è stato necessario costruire uno scheletro

iniziale: il *maximum spanning tree* (MST). Non è altro che l'insieme di $N - 1$ connessioni che collegano tutti gli N nodi in una rete, in modo che la somma delle *proximities* sia massimizzata. Il procedimento inizia dal valore più alto di *proximity* rilevato tra due beni e prosegue considerando la connessione più forte collegata ad essi, e così via, finché tutti i nodi sono stati considerati. A questa “semplice” struttura iniziale, sono stati poi sovrapposti tutti i legami più forti che non fossero già nell'MST, e che fossero superiori ad una certa soglia. Ponendo come limite minimo una *proximity* di 0.55, è stata ottenuta una rete con tutti i 775 nodi e 1525 connessioni (Figura 2).

Figura 2: Rappresentazione del *product space* basata sul metodo MST con la sovrapposizione di tutte le connessioni con una *Proximity* > 0.55.

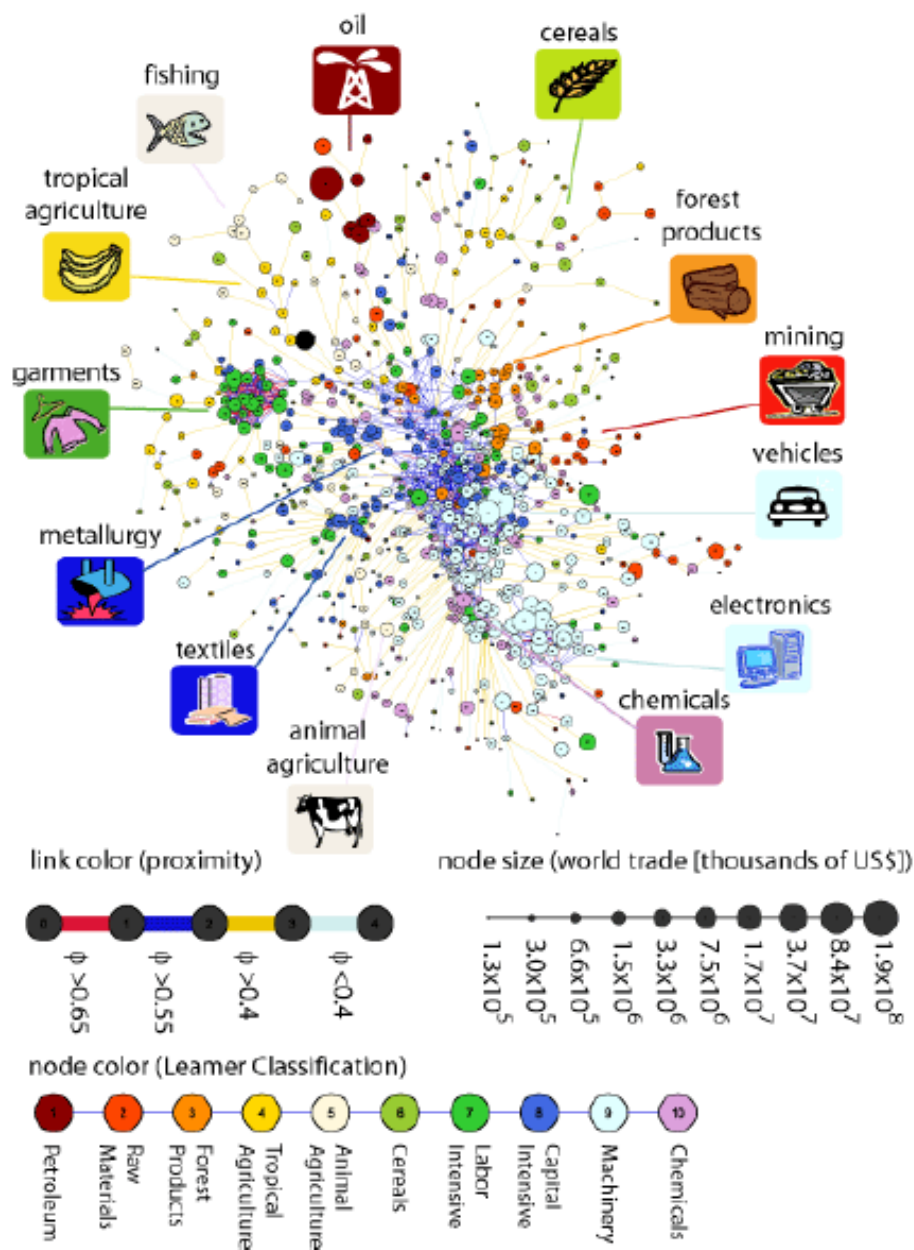


Fonte: Hidalgo et al. (2007), Supporting Online Material, p.7

Non è ancora questa la versione di *product space* definitiva, alla quale si arriva dopo ulteriori modifiche apportate sia grazie all'uso di particolari algoritmi, sia manualmente, per evitare la sovrapposizione delle connessioni e districare i cluster più densi. La forma finale del *product space* proposto dagli Autori è quella in Figura 3, che è ben lontana dall'essere omogenea e conferma di avere una struttura nucleo-periferia.

Descrivendo rapidamente come tendono a disporsi al suo interno i vari beni, nel nucleo possiamo individuare i prodotti di metallo, i macchinari e i prodotti chimici, mentre la periferia è composta da tutte le altre classi di beni. Partendo dalla parte superiore della periferia si trovano i prodotti connessi alla pesca, all'agricoltura tropicale e ai cereali. Proseguendo, nell'area di sinistra, si incontra un agglomerato piuttosto importante che è quello dell'abbigliamento, seguito da quello del tessile e dell'allevamento di bestiame. Il fondo della periferia è composto dal grosso cluster dell'elettronica, mentre il lato destro dai prodotti dell'industria mineraria e quelli forestali.

Figura 3: Versione finale del product space dove le dimensioni dei nodi rappresentano la quantità dei beni esportata nel commercio mondiale. I colori dei nodi fanno riferimento alla classificazione proposta da Leamer e i colori delle connessioni indicano un determinato range di valori di proximity.



Fonte: Hidalgo et al. (2007), Supporting Online Material, p.9

La prima caratteristica della rete che è stata testata è la sua capacità di raggruppare i prodotti in famiglie. Per questo scopo i nodi della rete sono stati evidenziati con colori diversi, seguendo la divisione in dieci classi proposta da Leamer (1984) (la prima e seconda classe sono composte dai prodotti primari, dalla terza alla sesta sono raccolte vari tipi di colture e allevamento di bestiame, mentre le ultime quattro categorie riguardano tipi diversi di prodotti del settore manifatturiero).

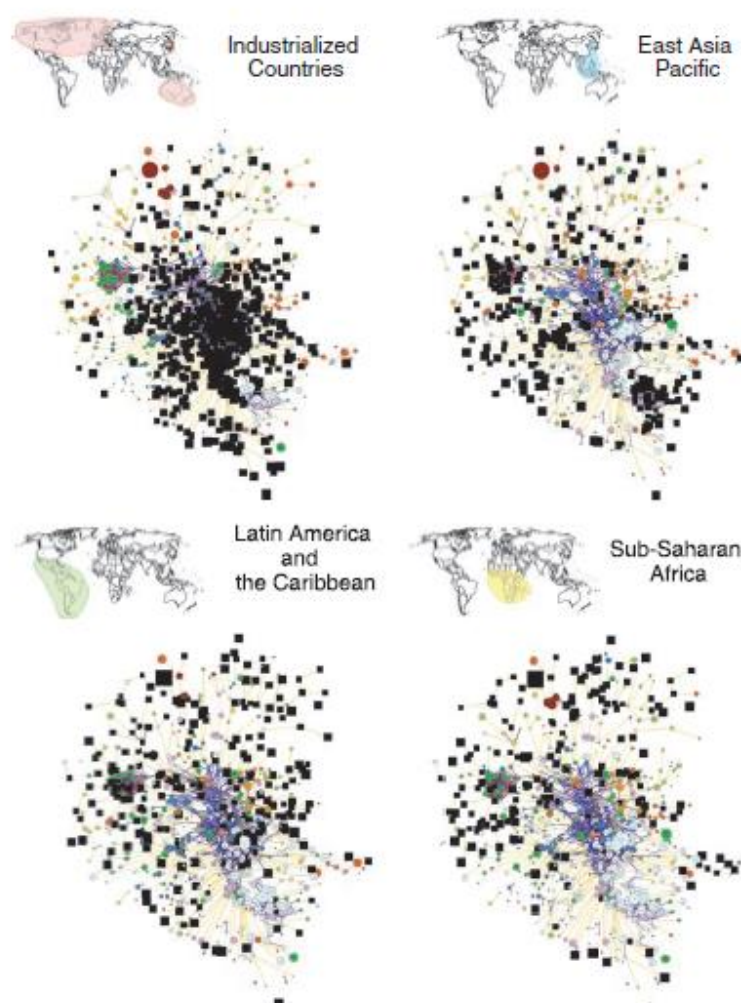
Quello che si può vedere è che i prodotti appartenenti alla stessa classe si trovano vicini e tendono a formare degli agglomerati. Anche se la classificazione di Leamer era stata portata a

termine con una diversa metodologia, indagando le quantità di fattori produttivi, capitale, lavoro e capacità richieste per la produzione dei vari beni, la somiglianza tra i suoi risultati e la struttura del *product space* è impressionante. Addirittura il *product space* sembra proporre una divisione più dettagliata per alcune classi di prodotto. Per esempio i macchinari sono naturalmente divisi in due agglomerati, uno che consiste in veicoli e macchinari pesanti e un altro che appartiene all'elettronica.

1.2.4 L'evoluzione della struttura produttiva di un Paese

La mappa ottenuta può essere usata per analizzare l'evoluzione della struttura produttiva di un Paese. Hidalgo et al. (2007) ne hanno dimostrato l'utilità portando come esempio il percorso di specializzazione di quattro macro regioni del mondo (*Figura 4*).

Figura 4: Localizzazione della struttura produttiva di diverse regioni del mondo. I prodotti in cui una regione ha un RCA > 1 sono contrassegnate con i quadratini.



Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.484

Evidenziando con dei quadratini neri i prodotti esportati da una regione con $RCA > 1$, si può constatare che i paesi industrializzati occupano il nucleo della rete, producendo macchinari, prodotti metallici e chimici. Essi hanno il controllo anche su alcuni prodotti più periferici come quelli tessili, i prodotti della foresta e l'allevamento di bestiame.

I paesi dell'Asia orientale hanno sviluppato un vantaggio comparato nel settore dell'abbigliamento, tessile e dei prodotti elettronici, mentre l'America latina e i Caraibi si posizionano ancora più in periferia esportando prodotti minerari, agricoli e i prodotti del settore dell'abbigliamento. Infine l'Africa sub-sahariana esporta pochi tipi di prodotti, che si trovano tutti nell'estrema periferia del *product space*: ogni regione ha un percorso differenziato di specializzazione.

Osservando come la posizione dei Paesi nel *product space* si evolve nel tempo, cioè quali sono i cambiamenti strutturali al loro interno, sembra che ci sia una probabilità molto alta che essi sviluppino $RCA > 1$ per prodotti vicini a beni che hanno già valori elevati di questo indice. Per provare questa intuizione, gli Autori innanzitutto hanno sviluppato una nuova misura, definita *density*, che esprime, prendendo il punto di vista di un prodotto j , quale porzione del *product space* attorno ad esso abbia valori elevati di RCA .

Formalmente la *density* attorno al bene j è:

$$\omega_j^k = \frac{\sum_i x_i \phi_{ij}}{\sum_i \phi_{ij}}$$

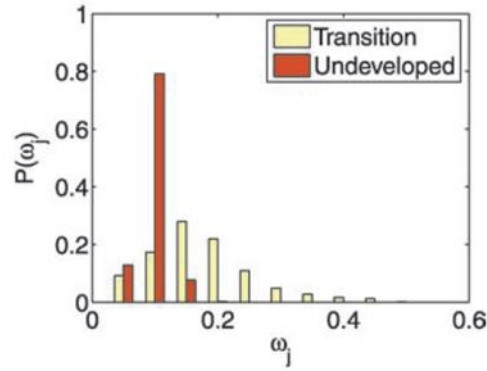
dove il paniere delle esportazioni del Paese k è composto da tutti i vari beni i , e $x_i = 1$ se $RCA_{ki} > 1$ e $x_i = 0$ altrimenti.

Un valore alto di *density* significa che il Paese k ha molti prodotti sviluppati che circondano il prodotto j .

In seguito, per studiare l'evoluzione del vantaggio comparato, hanno distinto i beni in “prodotti di transizione” e “prodotti non sviluppati”. I primi dimostravano di avere un $RCA_{ci} < 0.5$ nel 1990 e un $RCA_{ci} > 1$ nel 1995. I secondi invece avevano un $RCA_{ci} < 0.5$ sia nel 1990 che nel 1995. Tutti i beni che non corrispondevano ai due precedenti criteri, sono stati trascurati.

Hanno quindi messo a confronto la distribuzione di probabilità delle *density* attorno ai “prodotti di transizione” con quella attorno ai “prodotti non sviluppati”(Figura 5). Si nota chiaramente quanto queste due distribuzioni siano diverse: attorno ai “prodotti non sviluppati” (in rosso) ci sono molto frequentemente valori bassi di *density*. Attorno ai “prodotti di transizione”, invece, la *density* è relativamente più alta. Questo suggerisce che la *density* riesce in qualche modo a suggerire una transizione.

Figura 5: Distribuzione della density dei prodotti di transizione e prodotti non sviluppati.



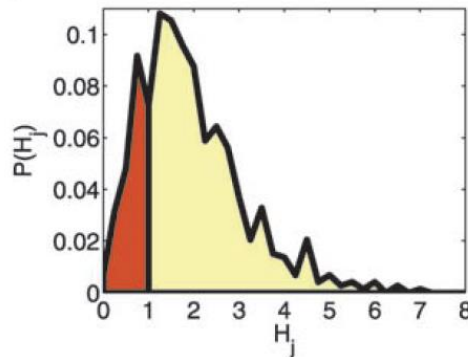
Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.485

Per provare ulteriormente questo risultato, a livello di singolo prodotto, è stato considerato il *discovery factor* H_j , cioè il rapporto tra la *density* media di tutti i paesi in cui il prodotto j è un “prodotto di transizione”, e la *density* media di tutti i paesi in cui il prodotto j è un “prodotto non sviluppato”. Formalmente:

$$H_j = \frac{\sum_{k=1}^T \omega_j^k / T}{\sum_{k=T+1}^N \omega_j^k / (N - T)} \quad \text{dove } T \text{ è il numero di Paesi in cui il bene } j \text{ è un “prodotto di transizione” e } N \text{ è il numero totale di Paesi.}$$

La Figura 6 mostra la distribuzione di probabilità di questo rapporto. Per il 79% dei prodotti, questo rapporto è maggiore di 1, e ciò indica che ω_j^k è più grande nei Paesi che sono passati al bene j rispetto a quei Paesi che non l’hanno fatto, spesso in maniera rilevante.

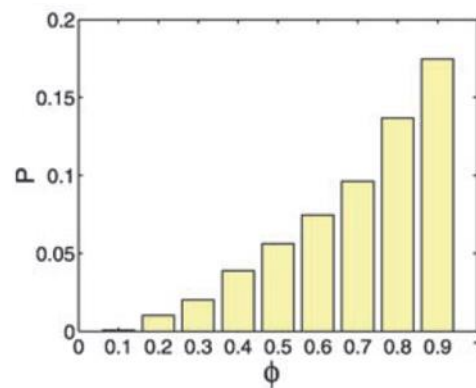
Figura 6: Distribuzione di H_j .



Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.485

Un modo alternativo per mostrare che i Paesi sviluppano *RCA* nei beni vicini a quelli che già esportano, è calcolare la probabilità condizionata di passare ad un prodotto, dato che il prodotto più vicino con $RCA > 1$ è ad una stabilita *proximity* (Figura 7).

Figura 7: Probabilità di sviluppare un *RCA*, dato che il prodotto più vicino connesso si trova ad una *proximity* ϕ .

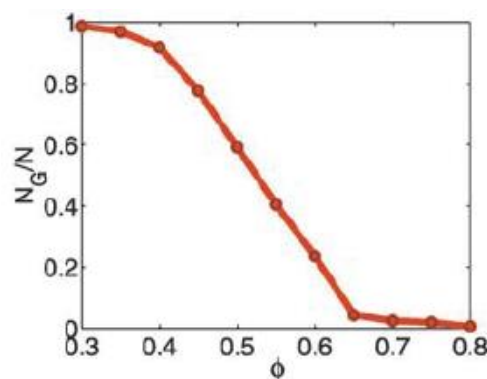


Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.485

Questa relazione è monotona crescente rispetto a ϕ , quindi le possibilità per un Paese di sviluppare un prodotto crescono notevolmente quando quel bene è vicino ad un altro, già sviluppato. Anche se la probabilità di passare ad un bene con $\phi = 0.1$ nel giro di 5 anni è praticamente nulla, la probabilità sale al 15% se il bene più vicino è a $\phi = 0.8$.

Dato che la produzione si espande a partire dai beni nelle vicinanze di quelli già esportati, viene spontaneo domandarsi se il *product space* sia sufficientemente connesso affinché, dopo una quantità di tempo ragionevole, tutti i Paesi possano raggiungere la maggior parte di esso, e in particolar modo le parti più ricche.

Figura 8: Dimensione relativa del maggiore componente NG rispetto al numero totale di prodotti nel sistema N come funzione di ϕ .



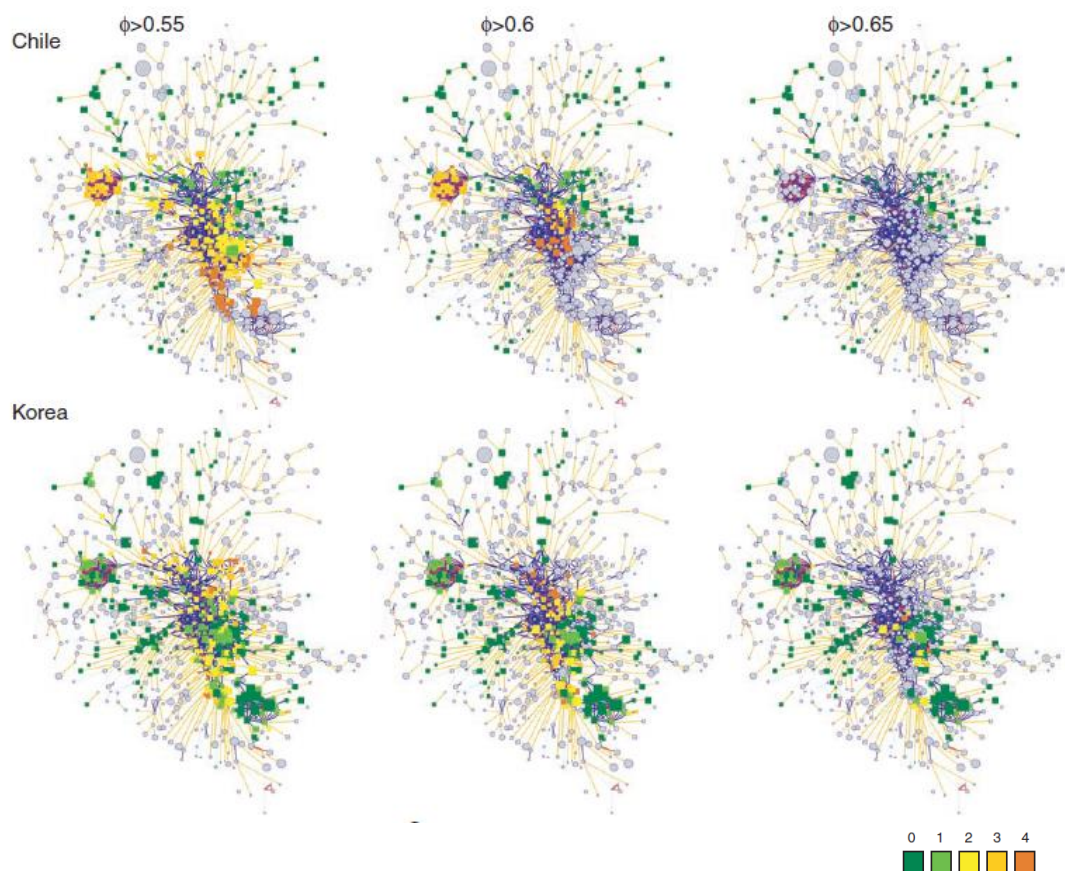
Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.485

La mancanza di connessione può spiegare le difficoltà incontrate dai Paesi che cercano di convergere al livello di reddito dei Paesi ricchi: essi potrebbero non essere in grado di affrontare

le trasformazioni strutturali poiché le *proximities* sono troppo basse. È stato quindi calcolato, come funzione di ϕ , il rapporto tra la dimensione del maggiore componente N_G connesso a ciascun bene e il numero totale N dei prodotti nel sistema (Figura 8). Quando $\phi \geq 0.6$, il maggiore componente connesso ha una dimensione trascurabile se comparata con il numero totale di prodotti, mentre per $\phi \leq 0.3$ il *product space* è quasi completamente connesso, quindi c'è sempre una via per conettere due diversi prodotti.

Per testare quale potrebbe essere il percorso di sviluppo di uno Stato all'interno del *product space*, e imparare a predirlo, sono stati evidenziati tutti i beni che si trovavano ad una determinata *proximity* da quelli già esportati dal Paese. Il risultato di questo esercizio ha mostrato che per valori alti di *proximity*, il set di opzioni disponibili è piccolo, mentre questo tende ad ampliarsi mano a mano che i valori di ϕ diminuiscono. E non è l'unico esito: la gamma di alternative a disposizione di un Paese è fortemente condizionata dalla posizione di partenza all'interno della rete. Muoversi dalla periferia, che è scarsamente connessa, è molto più difficile che sportarsi a partire da una posizione più centrale.

Figura 9: Processo simulato di diffusione per Cile e Corea del Sud in cui i Paesi possono sviluppare un RCA in tutti i prodotti più vicini dei valori di ϕ pari a 0.55, 0.6, e 0.65. I colori indicano il numero di step necessari per sviluppare un RCA.



Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.486

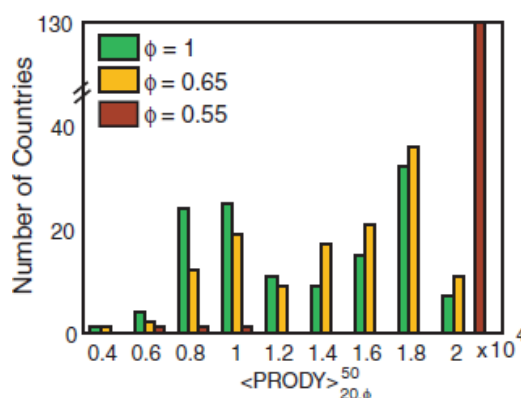
I risultati della simulazione per il Cile e la Corea del Sud, ottenuti da Hidalgo et al. (2007) ripetendo più volte questo processo (il numero degli step sono indicati dai diversi colori), sono presentati nella *Figura 9*. Ad una *proximity* relativamente bassa ($\phi_0 = 0.55$), entrambi i Paesi sono capaci di diffondersi attraverso il nucleo del “product space”; comunque la Corea del Sud è capace di farlo più rapidamente, grazie al suo posizionamento su prodotti del nucleo. Per *proximities* più elevate, come per $\phi_0 = 0.6$, il Cile riesce a diffondersi lentamente attraverso lo spazio, mentre la Corea è ancora in grado di popolare il nucleo dopo quattro ripetizioni. A $\phi_0 = 0.65$, il Cile non si diffonde affatto, poichè è privo di qualsiasi prodotto che sia vicino a sufficienza, mentre la Corea del Sud sviluppa lentamente un RCA verso pochi prodotti, soprattutto quelli vicini all’agglomerato dei macchinari e dei prodotti elettronici.

1.2.5 Posizione dei Paesi nel *product space*

Per generalizzare quest’analisi all’intero mondo, è stato necessario scegliere una misura per riassumere la posizione di un paese nel *product space*. Quella che gli Autori hanno usato è basata sul lavoro di Hausmann et al. (2005), che coinvolge un processo a due stadi.

In primo luogo, per ogni prodotto è stato assegnato un valore, definito PRODY, (descritto formalmente nella sezione 2.1.1) che è una media ponderata del PIL pro capite di quei Paesi che esportano quel bene, in cui i pesi riflettono l’*RCA* che ogni stato ha per quel prodotto. In secondo luogo è stata calcolata la media delle PRODYs dei primi N prodotti a cui un Paese ha accesso dopo M ripetizioni a ϕ_0 e l’abbiamo indicata con $\langle PRODY \rangle_{M\phi_0}^N$.

Figura 10: Distribuzione della PRODY media dei migliori 50 prodotti nel paniere dei beni di un Paese dopo 20 step di diffusione a diversi livelli di ϕ .

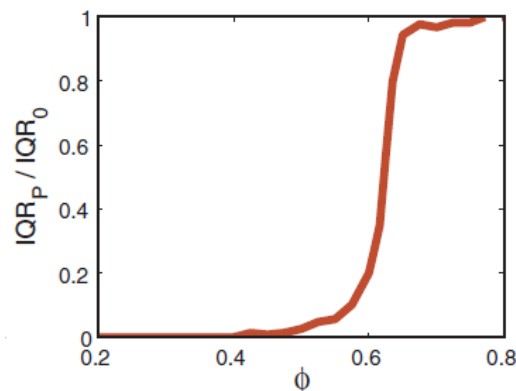


Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.486

La *Figura 10* mostra la distribuzione di $\langle PRODY \rangle_{M\phi_0}^N$ per $N = 50$, $M = 20$ e $\phi_0 = 1$ (verde), $\phi_0 = 0.65$ (giallo) e $\phi_0 = 0.55$ (rosso). La distribuzione per $\phi_0 = 1$ è bimodale, segno di un mondo diviso tra Paesi ricchi, che producono beni sofisticati e Paesi poveri. Quando si permette alle nazioni di acquisire prodotti che si trovano ad una *proximity* $\phi_0 = 0.65$, la distribuzione non cambia significativamente: si sposta leggermente verso destra ed evidenzia i limiti strutturali imposti dalla rete, mantenendo il grado di disuguaglianza attuale. Al contrario, quando consideriamo $\phi_0 = 0.55$ cioè una *proximity* meno stringente, la maggior parte dei Paesi sono in grado di diffondersi e raggiungere le parti più ricche del *product space* dopo un ampio numero di ripetizioni. Solo pochi Paesi rimangono bloccati nelle fasce più basse della distribuzione e, come prevedibile, rappresentano i più poveri in assoluto in termine di reddito.

La *Figura 11* mostra che la convergenza dei Paesi poveri verso quelli ricchi passa attraverso una brusca transizione e sarebbe possibile solo se essi fossero in grado di diffondersi verso prodotti collocati ad una “proximity” $\phi > 0.65$. Per quantificare il livello di convergenza è stato calcolato lo scarto interquartile (IQR) per la distribuzione $\langle PRODY \rangle_{M\phi_0}^N$ ed è stato normalizzato dividendolo per lo scarto interquartile della distribuzione originale.

Figura 11: Scarto interquartile della distribuzione dei migliori 50 prodotti dopo la diffusione ad una data ϕ normalizzata con lo scarto interquartile della distribuzione dei migliori 50 prodotti senza la diffusione.



Fonte: Hidalgo et al. (2007), p.486

Dagli studi sul *product space*, quindi, quello che è emerso è che:

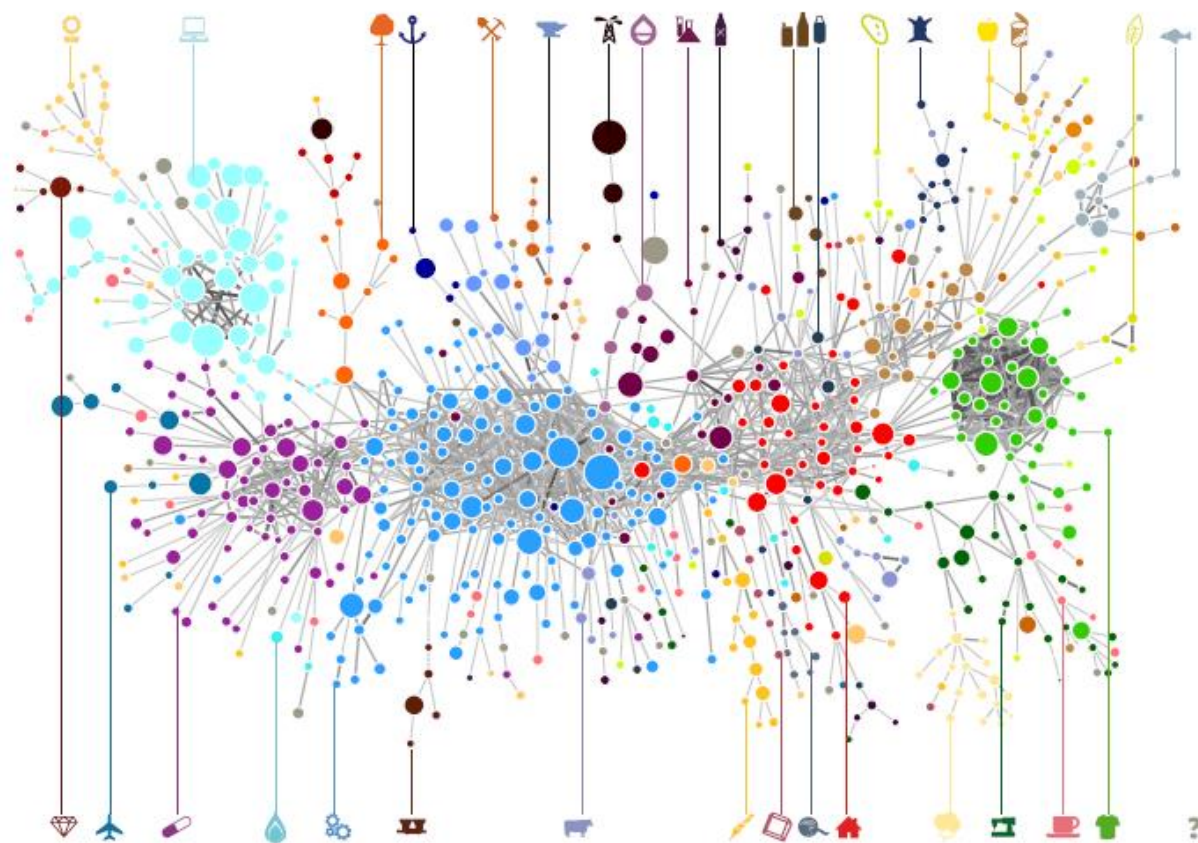
- I Paesi si dividono in due categorie: quelli ricchi, che producono beni posizionati nel nucleo della rete e quelli poveri, collocati nella periferia.

- Non tutti i Paesi hanno le stesse opportunità di sviluppo: queste differenze, presenti anche tra Paesi con livelli di esportazioni simili, sono da attribuire alle loro diverse strutture produttive. Alcuni di loro si trovano sul sentiero della trasformazione strutturale e di crescita economica, altri invece sono bloccati in un vicolo cieco.

Da queste scoperte si possono trarre interessanti spunti di politica economica, su come distribuire gli incentivi volti a promuovere la trasformazione strutturale. Politiche che sostengano i Paesi più svantaggiati nel compiere dei grandi salti verso la produzione di beni più sofisticati, per esempio, sono molto dispendiose e rischiose, ma potrebbero innescare quel meccanismo di trasformazione strutturale, convergenza e crescita di cui si è discusso.

1.3 Economic complexity

Figura 12: Product space dove le dimensioni dei nodi rappresentano la quantità di quel bene esportata nel commercio mondiale, i colori dei nodi fanno riferimento alla classificazione SITC al livello di 4 cifre.



Fonte: Hausmann et al. (2011), p.45

Ricercatori delle università americane di *Harvard* e del *Massachusetts Institute of Technology*, nell'ambito dello studio del commercio estero di diversi Paesi (Hausmann et al. 2011), hanno cercato di spiegare alcune delle tendenze mondiali in campo di quantità, frequenza e

complessità delle esportazioni, rifacendosi ai concetti di *product space* (Figura 12) e affinando nuove misure per predire la crescita economica, diverse dal più comunemente usato PIL. Secondo questi studiosi, l'enorme gap tra Paesi ricchi e Paesi poveri può essere spiegato dalle vaste differenze nella conoscenza produttiva accumulata a livello di società.

Tutti i beni che vengono prodotti e di cui siamo circondati quotidianamente, in origine, sono stati fabbricati con l'impiego di macchinari, materie prime e forza lavoro. Questi elementi da soli, tuttavia, non sarebbero sufficienti a giustificare la loro sorprendente varietà e l'eccezionale genialità di alcuni di essi. Componenti altrettanto importanti, anche se meno evidenti, sono la conoscenza e l'insieme dei saperi necessari per progettare, sviluppare e implementare nuovi beni. A fare da intermediari tra i prodotti e le informazioni richieste per la loro realizzazione sono gli ingegneri, i chimici, i fisici, i dottori, i meccanici, persone che sanno come queste conoscenze possano essere tradotte nella pratica. Solo affidandosi alla specializzazione di ognuno di essi nella relativa branca delle scienze, la società nel suo complesso può accedere ad una quantità di saperi così ampia, che individualmente non potrebbe essere raggiunta.

Se i prodotti possono essere visti come vettori di queste conoscenze, allora il mercato, cioè il luogo in cui questi prodotti vengono scambiati, funge da collettore delle competenze e informazioni diffuse in tutto il mondo e ne garantisce il libero accesso. Attraverso il flusso di prodotti nel mercato, la conoscenza di pochi può raggiungere molti. A livello societario, più le informazioni sono varie e si riesce a combinarle tra loro, a farne uso e a farle interagire come in una rete, maggiore è il grado di conoscenza che si riesce ad incorporare. Possiamo dire che le società odierne sono più avanzate di quelle del passato, non perché gli individui oggi siano più intelligenti singolarmente, ma perché il livello di conoscenze accumulate e condivise nel tempo tra tutti questi soggetti è enormemente aumentato.

La conoscenza può inoltre essere di due tipi: codificata o tacita. La prima è senz'altro più facile da trasmettere e insegnare: è disponibile nei libri, pronta per essere letta, la si può ascoltare. Le differenze nella produzione sarebbero appianate nel giro di poco tempo se esistesse solo questo tipo di conoscenza, tramite una rapida e "contagiosa" diffusione. La maggior parte della conoscenza però è tacita, e quindi, difficile da trasmettere e incorporare. La partita del processo di crescita e sviluppo della stessa conoscenza si gioca tutta qui: non trasmetterla significherebbe lasciarla scomparire assieme alle persone o ai prodotti che la contengono, ma incorporarla è un percorso costoso e che richiede tempo.

Costantemente, nel mondo, le nozioni e le scienze si espandono. La strategia più semplice che abbiamo appreso e riadattato da Adam Smith per affrontare questo problema è la divisione del

lavoro e la conseguente specializzazione delle conoscenze delle persone deputate a svolgerlo. È quindi quantomeno intelligente, se non indispensabile, che i “blocchi” di sapere che ogni individuo possiede, siano internamente coerenti, così che egli possa realizzare al meglio il suo lavoro.

Per riferirsi a questi “blocchi”, gli Autori hanno usato il termine *capabilities*. Data la complessità di molti dei prodotti che vengono realizzati, spesso è richiesta la collaborazione di più individui, affinché le loro *capabilities* possano interagire. Non bastano un paio di persone, talvolta ne servono un centinaio, e altre volte anche di più. È per questo che sono nate le reti di persone, cioè le organizzazioni e ad un livello ancora superiore i mercati, che a loro volta hanno sviluppato una forma di conoscenza collettiva e condivisa, necessaria per far funzionare il sistema.

L'*Economic complexity* è quindi la misura della conoscenza incorporata in ciascun Paese. Più una nazione risulta complessa, maggiore è l'ammontare, la varietà e la connessione delle sue *capabilities*. Una strategia adottata per rivelare l'*Economic complexity* di uno Stato è quella di partire dalla composizione della sua produzione: i Paesi non producono i beni che vogliono realizzare, ma quelli che riescono a realizzare.

1.3.1 Ubiquity e Diversity

Per produrre un bene sono necessarie determinate conoscenze. Per la fabbricazione di mobili, ad esempio, è indispensabile conoscere le materie prime, avere esperienza nel campo della falegnameria, della ferramenta, ma anche organizzare la logistica e i trasporti, nonché pianificare e implementare una strategia di marketing. Il metodo di misurazione dell'*Economic complexity* di un Paese parte da questo presupposto, per dire che i Paesi che producono quel determinato bene, possiedono tutte le *capabilities* richieste per la sua realizzazione. Un Paese esprime l'ammontare di conoscenze che ha incorporato, attraverso il numero di prodotti diversi che esso concretizza. Se uno Stato possiede un'ampia gamma di conoscenze, potrà anche produrre numerosi tipi di beni. Oltre a ciò, si può dedurre che i prodotti che richiedono molte nozioni e competenze per essere realizzati, sono attuabili solo in quei pochi Paesi dove tutte quelle conoscenze sono disponibili simultaneamente. Traducendo queste intuizioni in due concetti, definiamo:

- *Ubiquity* il numero di Paesi che realizzano un prodotto.
- *Diversity* il numero di prodotti realizzati da una nazione.

Per comprenderli meglio e afferrare alcune dinamiche che li coinvolgono, Hausmann et al. (2011) hanno proposto un'analogia con il gioco Scarabeo o *Scrabble* nella versione inglese. In questo gioco i partecipanti devono riuscire a comporre delle parole utilizzando singole lettere, rappresentate su delle tessere. Ogni parola corrisponde ad un prodotto diverso, mentre ogni lettera rappresenta una *capability*.

Misurare la complessità economica è come cercare di stimare quale frazione dell'alfabeto possieda un giocatore, conoscendo quante parole riesce a comporre e quanti altri giocatori sono in grado di formare quelle stesse parole. Ovviamente i partecipanti che hanno un numero maggiore di lettere saranno in grado di comporre più parole: questo ci indica che la *diversity* dei prodotti di un Paese è fortemente connessa al numero di *capabilities* che esso possiede. Nel gioco, inoltre, le parole lunghe sono più rare. Anche questo trova una corrispondenza nella realtà: i beni più complessi sono quelli meno diffusi, o meno *ubiquitous*. Non tutti gli Stati, infatti, possiedono l'ampio numero di conoscenze che tali beni richiedono per la loro realizzazione. Il numero di giocatori che riescono a creare una parola ci dice molto riguardo alla varietà di lettere necessarie per costruirla, infatti un prodotto meno *ubiquitous* solitamente richiede una grande varietà di *capabilities*.

Partendo dai mix produttivi, possiamo a questo punto vedere la *diversity* come un'approssimazione della varietà di *capabilities* disponibili in ciascun Paese, mentre l'*ubiquity* ci aiuta a stimare quante siano quelle necessarie alla produzione di un prodotto.

Un altro fattore che influenza la dinamica del gioco è l'esistenza di lettere rare, come la X o la Y. Coloro che le possiedono sono in grado di comporre parole che pochi altri giocatori riusciranno a creare. Allo stesso modo, chi ha il controllo di particolari risorse naturali che non sono molto diffuse, si trovano solo in alcuni posti, si formano in eccezionali condizioni ambientali o solo in un arco temporale lunghissimo, possiede uno spiccato vantaggio nei confronti di tutti gli altri.

La scarsa *ubiquity* di un bene può essere causata quindi sia dalla complessità, cioè dall'elevato numero di *capabilities* che richiede la sua produzione, sia dalla scarsità delle risorse e spesso non è facile dire quale delle due sia predominante per un particolare prodotto. Nel gioco è facile capirlo in base a quante altre parole, diverse da quella rara, il giocatore riesce a costruire. Se sono poche, è molto probabile che la scarsa *ubiquity* sia spiegata dalla rarità di alcune lettere impiegate per formarla, quindi il giocatore è stato più che altro fortunato ad averle. Se invece riesce a comporre molte altre parole oltre a quella contenente la lettera infrequente, questo può essere segno della grande disponibilità di lettere che egli possedeva, che gli hanno permesso di

comporre anche quelle più lunghe e complesse. Prendiamo il caso dell'estrazione di diamanti: è un'attività che ha luogo in pochi Stati, quindi il prodotto è caratterizzato da una bassa *ubiquity*. Difficile credere che questo dato sia dovuto alla complessità e alla grande quantità di conoscenze necessarie per estrarre le pietre. Se così fosse, diversamente da quanto accade, Paesi come la Sierra Leone dovrebbero essere in grado di produrre molti altri beni.

1.3.2 *Economic complexity index e Product complexity index*

Formalmente:

$$Diversity = k_{c,0} = \sum_p M_{cp}; Ubiquity = k_{p,0} = \sum_c M_{cp}$$

In cui M_{cp} è una matrice che ha per righe e per colonne rispettivamente i Paesi e i prodotti e riporta un valore pari a 1 se il Paese c produce il bene p , altrimenti è 0. Possiamo quindi calcolare la *diversity* e *ubiquity* semplicemente sommando le righe o colonne della matrice.

Per avere una misura ancora più dettagliata delle *capabilities* disponibili in un Paese, sarebbe utile correggere le informazioni portate da queste due misure, usando ciascuna di esse per correggere l'altra. Partendo dai Paesi, questo significa calcolare l'*ubiquity* media dei prodotti che esportano, quindi la *diversity* media degli altri Stati che producono quei beni, e avanti così. Per i prodotti questo significa calcolare la *diversity* media dei Paesi che li producono e l'*ubiquity* media degli altri beni che questi paesi producono. La *diversity* e l'*ubiquity* sono due misure che possono correggersi a vicenda, ripetutamente.

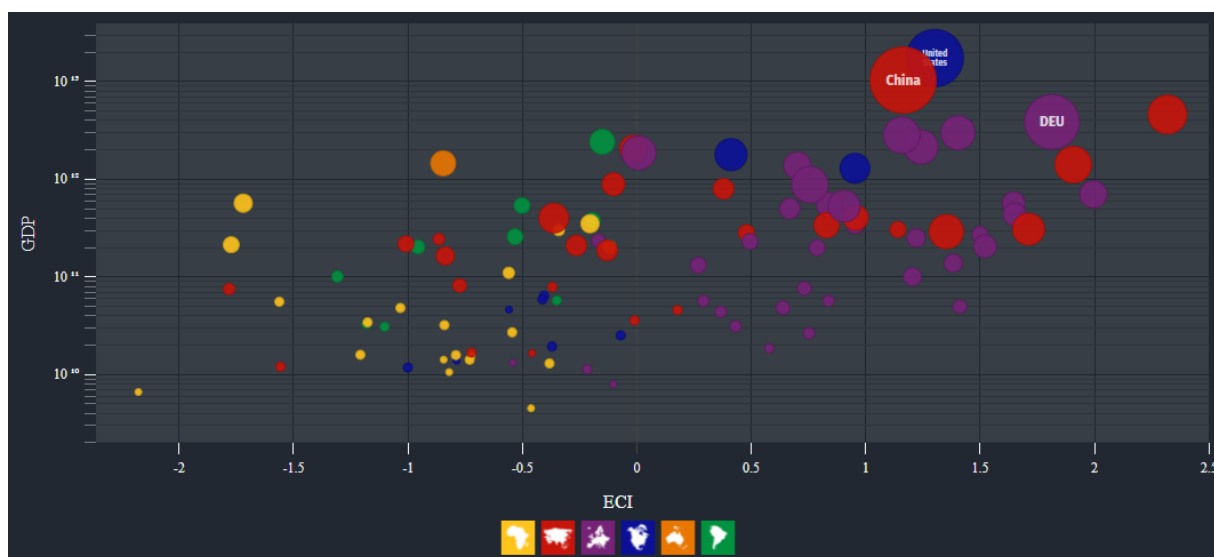
Con l'aiuto della matematica e di un meccanismo ricorsivo, a partire da questo concetto, si è costruito l'*Economic complexity index*, o ECI, che rivela proprio il livello di complessità relativo alle esportazioni di un Paese.

La stessa misura calcolata per i prodotti è definita *Product complexity index* o PCI.

L'utilità degli indici appena descritti può essere messa in rilievo con delle semplici considerazioni:

- Mettendo in relazione l'ECI dei vari Paesi con il loro PIL è evidente l'esistenza di una relazione positiva: l'*Economic complexity* è collegata al livello di prosperità di un Paese. (Figura 13)

Figura 13: Rapporto tra ECI e PIL dei Paesi nel 2014, le misure sono espresse in Dollari Americani corretti per l'inflazione. I vari colori indicano i continenti di appartenenza dei Paesi.



Fonte: Elaborazione personale dal sito *The Economic Complexity Observatory* (Simoes, 2011)

- I Paesi che hanno un ECI più grande di quello che ci si potrebbe aspettare, dato il loro PIL, hanno una crescita più veloce rispetto a quelli che sono troppo ricchi rispetto al loro livello di *economic complexity*: la complessità sembra guidare e stimolare la ricchezza dei Paesi. La complessità porta a una successiva crescita economica.

L'ECI ci aiuta a spiegare le differenze di reddito tra i vari Stati, ma non solo, la capacità dell'ECI di predire la crescita economica futura suggerisce che i Paesi tendono a posizionarsi ad un livello di reddito che è compatibile con il loro livello generale di conoscenze incorporate. Se ciò non succede, l'evoluzione del reddito è corretta attraverso una crescita più o meno accelerata. Per predire la crescita futura di un Paese la chiave sta quindi nel conoscere la differenza tra il livello di reddito e la sua complessità.

Una buona *Economic complexity* è spesso difficile da ottenere, ma più i Paesi sono complessi, maggiori sono le ricompense in termini di benessere che potrebbero raccogliere.

1.4 Come si sviluppa la complessità

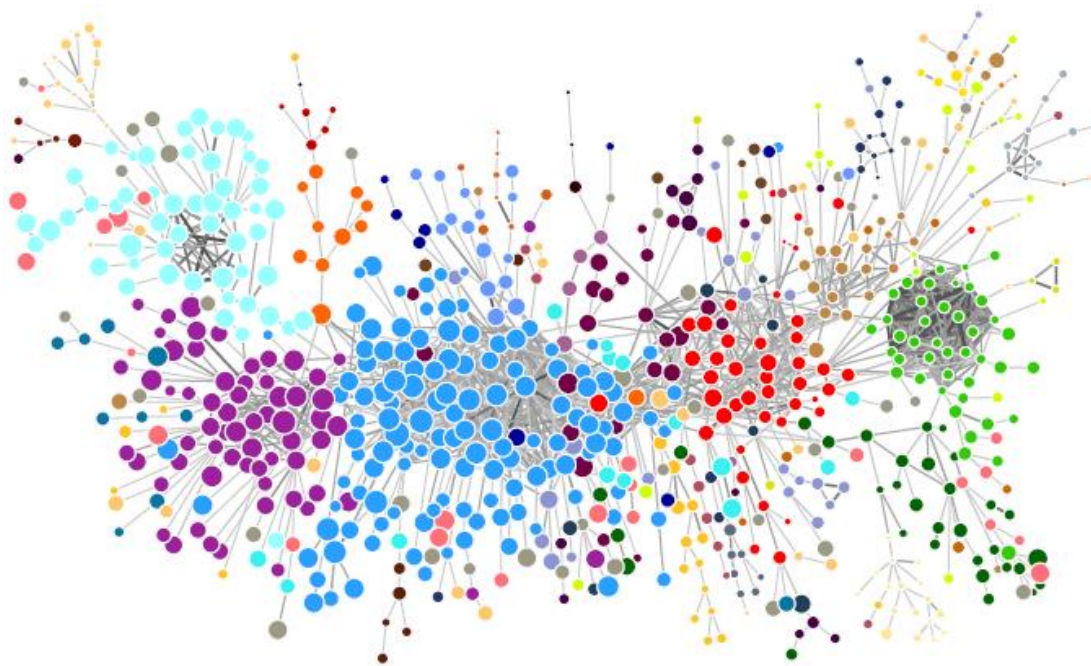
La complessità dell'economia di un Paese riflette l'ammontare di conoscenza produttiva che esso detiene. Le società incrementano la quantità di conoscenze produttive in essi incorporate spostandosi verso beni vicini. Ma sviluppare la complessità non è sempre semplice. Le *capabilities*, che sono le fondamenta della conoscenza di una società, sono difficili da accumulare: da un lato un Paese non può creare prodotti che richiedano *capabilities* che non possiede. Dall'altro lato ci sono scarsi incentivi a sviluppare queste nuove *capabilities* se non

ci sono ancora le industrie che le utilizzeranno. La circolarità di questo problema spesso rallenta il processo di sviluppo della complessità.

Nel *product space* i prodotti che sono strettamente connessi condividono la maggior parte delle *capabilities* di cui hanno bisogno per essere realizzati. La via più semplice che i Paesi possono intraprendere per incrementare la loro complessità è quella di spostarsi verso i beni più vicini a quelli che producono già. Quasi sicuramente per la realizzazione di questi prodotti saranno usate *capabilities* complementari a quelle già incorporate nella società e ne saranno richieste molte altre potenzialmente sviluppabili.

Si può conoscere la struttura produttiva dei vari Stati e la capacità che hanno di sviluppare ed incrementare la loro complessità economica osservando l'evoluzione delle loro posizioni all'interno del *product space*. Per proseguire con l'analogia della foresta, si potrebbe dire che il processo di sviluppo, che implica l'incremento della diversità e della complessità della produzione è simile al fatto che le scimmie colonizzino la foresta, occupando più alberi, e muovendosi soprattutto verso quelli più complessi o che producono più frutta.

Figura 14: *Product space* dove le dimensioni dei nodi rappresentano il *Product complexity index* di quel bene, i colori dei nodi fanno riferimento alla classificazione SITC al livello di 4 cifre.

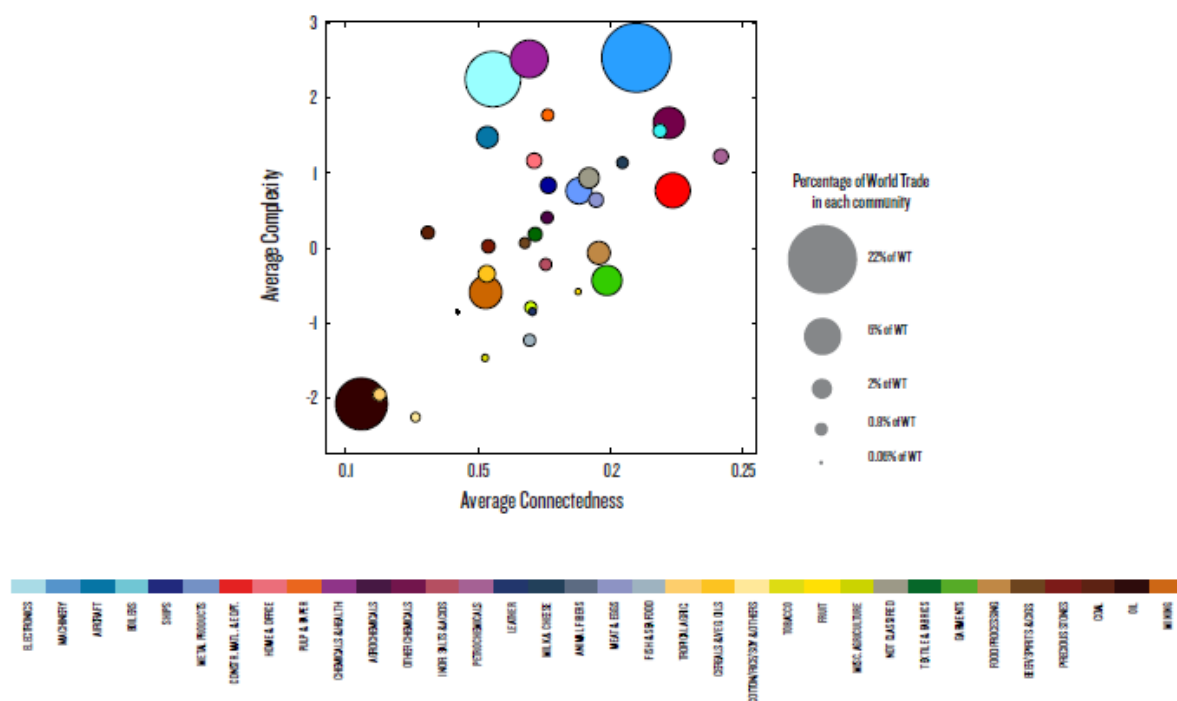


Fonte: Hausmann et al. (2011), p.46

Conoscere approfonditamente le caratteristiche del *product space* ci permette di sfruttarne appieno le potenzialità. Iniziamo a studiare le sue proprietà partendo da una rappresentazione leggermente diversa da quella standard, poiché le dimensioni dei nodi non sono proporzionali

Questa raffigurazione delle stime del *Product complexity index* mostra che le famiglie di beni, tendono ad avere livelli simili di complessità, cosicché i nodi dello stesso colore sono uniformi anche per dimensione. Visivamente sembra che la complessità dei prodotti sia maggiore al centro rispetto alla periferia e che cresca progressivamente da destra a sinistra. Per produrre i beni nell'area di destra saranno necessari poche e “tradizionali” capabilities, mentre i prodotti a sinistra richiedono un maggior numero di capabilities.

Figura 15: Complessità media dei prodotti in ciascuna famiglia in funzione della loro connessione, la misura delle bolle è proporzionale alla quota rappresentata della famiglia nel commercio mondiale.

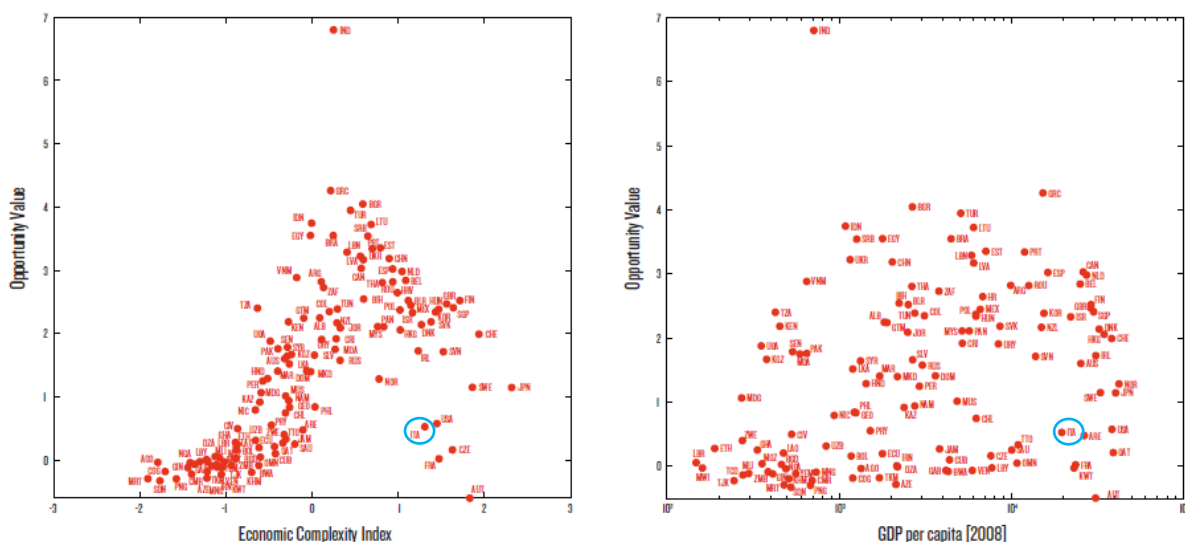


Questo confronto conferma l'esistenza di una relazione positiva tra quanto sono centrate le comunità nel *product space* e quanto complessi sono i prodotti che le compongono. Le comunità scarsamente connesse come quelle del petrolio (marrone scuro), cotone, riso e semi di soia (in basso a sinistra) tendono ad avere una complessità bassa. Al contrario, la comunità

di macchine e macchinari (celeste) è molto complessa e altamente connessa. Settori come l'abbigliamento (verde chiaro), il tessile (verde scuro) e i prodotti alimentari lavorati (seppia), si trovano invece in una posizione intermedia, essendo piuttosto connessi, ma non molto sofisticati. L'elettronica (azzurro chiaro) e i prodotti chimici e parafarmaceutici o sanitari (viola), sono più complessi di quasi tutte le famiglie, ma non così connessi come la comunità delle macchine e dei macchinari. La loro scarsa connessione ci suggerisce che esse usano delle specifiche *capabilities*, rilevanti all'interno della loro comunità, ma non al di fuori di essa.

Una volta compresa la struttura del *product space*, passiamo a valutare la posizione globale di un Paese al suo interno. Un nuovo concetto ci viene in aiuto: è l'*opportunity value*, che calcola quanto un Paese è lontano dai prodotti che non esporta e quanto sono complessi questi beni. È il valore dell'opzione di muoversi verso un numero maggiore di prodotti, o verso beni più complessi.

Figura 16: Opportunity value come funzione dell'Economic complexity index (figura di sinistra) e del PIL pro capite (figura di destra).



Fonte: Hausmann et al. (2011), p.48

La distribuzione dei Paesi in base al loro *opportunity value* ed ECI (Figura 16 di sinistra) dimostra che i Paesi con livelli bassi di *complexity* tendono ad avere meno opportunità disponibili. Questo perché i beni che producono tendono ad essere periferici nel *product space*. Anche le economie complesse tendono ad avere meno opportunità residue, ma perché essi occupano già una ampia frazione della migliore parte del *product space*. I Paesi con un livello intermedio di complessità, invece, differiscono molto nei loro *opportunity value*. Alcuni come la Giamaica, il Cile, sono posizionati in aree del *product space* dove ci sono poche opportunità, mentre altri come India, Grecia e Turchia sono più vicini al nucleo, dove ce ne sono molte di più.

Il confronto dell'*opportunity value* con il PIL dei Paesi (*Figura 16 di destra*), invece, smentisce l'esistenza di qualche relazione tra questi due indicatori: Paesi con PIL simili, hanno opportunità completamente diverse e quelli più ricchi, non sono necessariamente quelli che hanno opportunità residue maggiori.

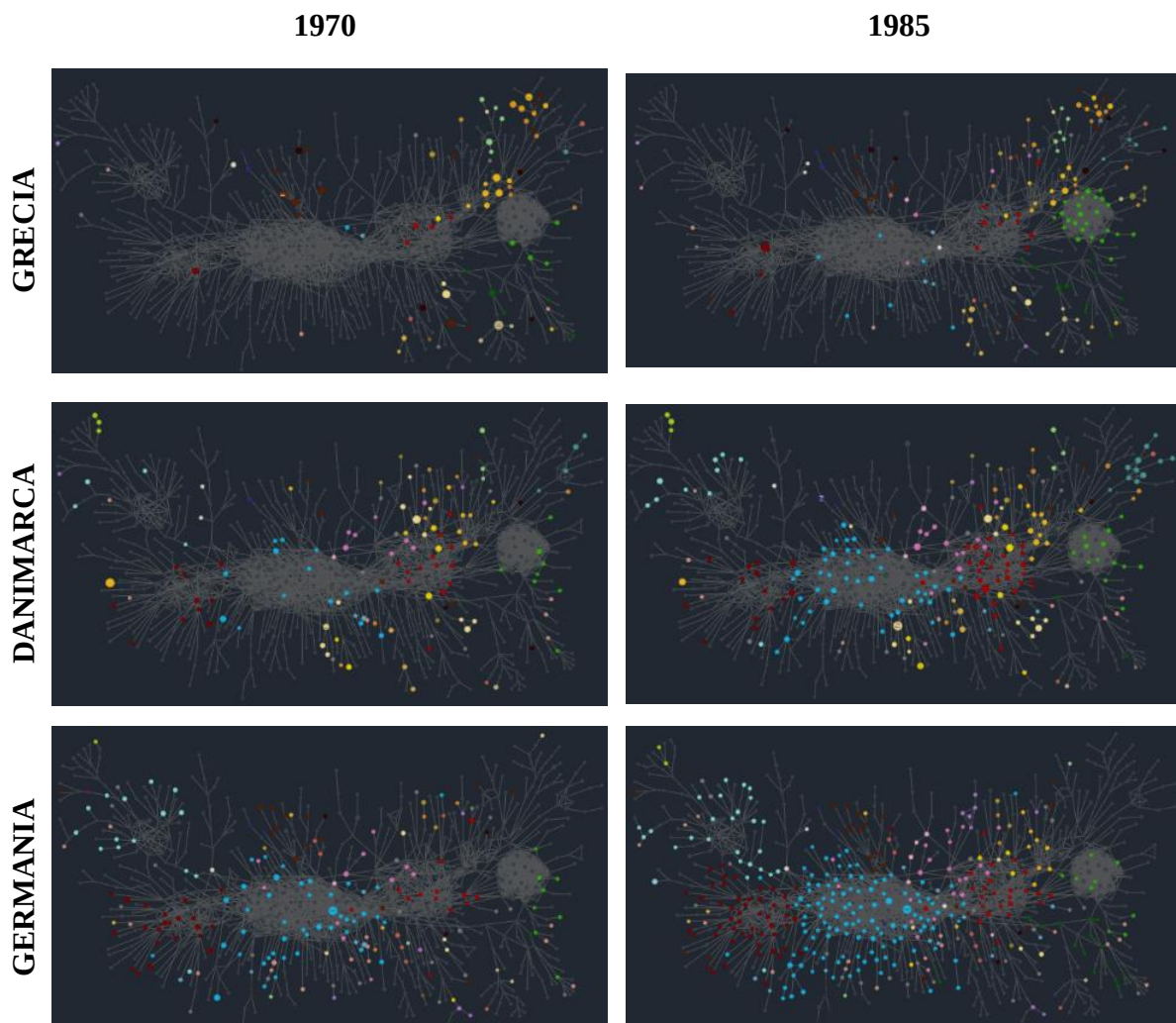
Classificando i Paesi in base ai loro indici di complessità riferiti al 2015 (Simoès et al. 2011), si osserva che i peggiori risultati sono quelli dei Paesi Africani, seguiti da quelli Sudamericani e dell'Oceania. Anche alcuni stati del Nord America si trovano nella parte bassa della graduatoria, ma Canada, Messico e USA mostrano valori positivi di ECI, assieme alla maggior parte degli Stati Europei. L'Asia è l'unico continente con un'eterogeneità di indici di complessità talmente elevata, da assicurarsi una costante presenza lungo tutta la classifica, con Stati che si posizionano tanto tra le ultime posizioni, quanto tra le prime: Giappone al primo posto assoluto con un indice pari a 2,34767. Sul podio della classifica mondiale del 2015 assieme al Giappone ci sono la Svizzera e al terzo posto la Corea del Sud. Entrando più nel dettaglio, gli Stati dell'Unione Europea occupano posizioni molto diverse della stessa classifica, anche se tutti rientrano nella metà superiore della graduatoria. La Grecia occupa il 54° posto, con un ECI pari a -0,157527, risalendo si trovano la Serbia, 42° posizione, Bulgaria 41°, Lettonia 39°, alla 36° si incontra il Portogallo. La Lituania è 34°, la Spagna 33°, con un ECI di 0,656088. Dal 30° al 24° posto si classificano Estonia, Croazia, Romania, Polonia, Paesi Bassi, Danimarca e Belgio. Dal 18° al 15° posto troviamo rispettivamente Francia, Italia, Slovacchia e Irlanda. Le superano: Regno Unito (13°), Slovenia (11°), Ungheria (10°), Finlandia (9°), Repubblica Ceca (8°), Svezia (7°) e Austria (6°). L'unico Stato Europeo ad entrare tra i primi 5 è la Germania che occupa il 4° posto della classifica mondiale. Malta e Cipro non sono inclusi nell'analisi perché non raggiungono i requisiti minimi individuati dall'*Observatory of Economic Complexity* (A. Simoes, et al. 2011) per rientrare nella graduatoria. In particolare la loro popolazione non è maggiore o uguale a 1,25 milioni di abitanti.

Grecia, Danimarca e Germania, sono esempi interessanti per osservare come si sia evoluto il loro mix di esportazioni nell'arco di 45 anni. La scelta di questi tre Stati non è casuale, infatti nella graduatoria della complessità dei Paesi, il loro indice si trova rispettivamente all'ultimo posto (-0,157527), in posizione intermedia (0,885645) e al primo posto (1,91906) per quanto riguarda gli Stati dell'Unione Europea.

Le differenze nel posizionamento iniziale all'interno della rete è evidente (*Figura 17*): la Grecia esportava un numero ristretto di prodotti situati nell'area periferica del *product space* tra cui, partendo da destra, qualche prodotto dell'agglomerato dell'abbigliamento e tessile (verde chiaro e scuro) prodotti alimentari trasformati, frutta (seppia e giallo), cotone, soia, riso (panna),

materiali ed attrezzature per le costruzioni (rosso), e prodotti di metallo (marrone). La Danimarca nello stesso anno dimostrava già una struttura produttiva più complessa e variegata, che comprendeva principalmente prodotti poco complessi, ma anche qualche bene posizionato verso il centro della rete. Partendo sempre da destra, prodotti collegati alla pesca (blu petrolio), beni riguardanti l'abbigliamento (verde chiaro), prodotti alimentari come formaggi, birra, carne e prodotti alimentari trasformati (varie sfumature di giallo), prodotti ed attrezzature per le costruzioni (rosso), prodotti chimici (violetto), macchinari e loro componenti (celeste) e prodotti chimici e parafarmaceutici o sanitari (rosso scuro). La situazione tedesca nel 1970 è ancora diversa: i prodotti esportati si concentrano maggiormente nella parte centrale e di sinistra del *product space*.

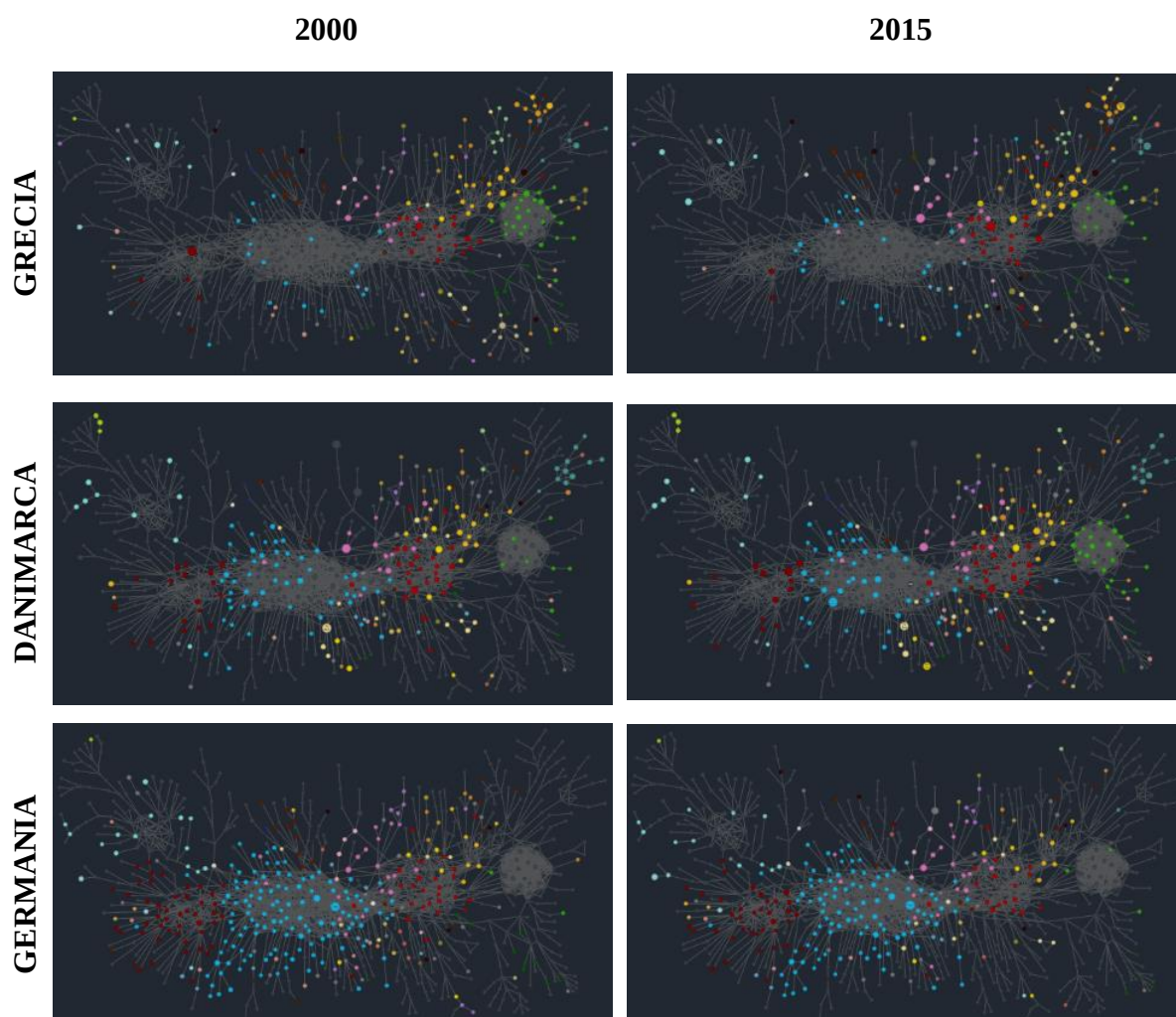
Figura 17: Evoluzione del Product Space di Grecia, Danimarca e Germania. dal 1970 al 1985.



Fonte: Elaborazione personale dal sito The Economic Complexity Observatory (Simoes, 2011)

Anche per la Germania troviamo prodotti dell'abbigliamento (verde chiaro), materiali ed attrezzature per le costruzioni, prodotti chimici (violetto), diversi prodotti della famiglia dei macchinari e loro componenti (celeste), prodotti di metallo (marrone), prodotti chimici e parafarmaceutici o sanitari (rosso scuro) in quantità superiore rispetto alla Danimarca e prodotti della famiglia dell'elettronica. Il cammino di sviluppo della struttura produttiva della Grecia non è stato molto significativo per quanto riguarda la varietà dei beni inclusi nelle esportazioni (*Figura 18*): lo Stato partenopeo ha confermato la sua presenza in praticamente tutte le famiglie che già produceva negli anni Settanta. A fare eccezione sono l'inserimento di alcuni beni appartenenti alla comunità dei prodotti chimici (violetto) e dell'elettronica (azzurro chiaro). Particolare è stato l'andamento dei prodotti per l'abbigliamento (verde chiaro), che prima sono aumentati nel paniere delle esportazioni fino al 2000, per poi diminuire significativamente.

Figura 18: Evoluzione del Product Space di Grecia, Danimarca e Germania. dal 2000 al 2015.



Fonte: Elaborazione personale dal sito The Economic Complexity Observatory (Simoes, 2011)

La diversificazione della struttura produttiva danese ha dimostrato un'accelerazione nei primi quindici anni presi in considerazione, per poi rimanere pressoché invariata. I nuovi prodotti sviluppati, hanno spostato la produzione del Paese verso il nucleo della rete, pur appartenendo alle stesse famiglie presidiate nel 1970. Quella che ha letteralmente colonizzato il nucleo della rete è però la Germania, diffusissima in quasi tutte le comunità ad alto PCI. Nel corso degli anni dell'analisi, la Germania sembra essersi letteralmente ritirata dalle produzioni periferiche a bassa complessità come nel caso dell'abbigliamento e dell'industria tessile (verde chiaro e scuro). Tuttavia nel 2015 sembra aver ridotto la quantità di prodotti esportati appartenenti a famiglie poco connesse ma ad alta complessità come l'elettronica e i prodotti chimici e parafarmaceutici o sanitari (rosso scuro), che formano la parte sinistra della rete. Essa risulta (Hausmann et al. 2011) prima esportatrice mondiale per volume di beni legati alle macchine e ai componenti per macchinari, comunità con il PCI più elevato, pari a 2,54; prima esportatrice di prodotti chimici, famiglia di beni con un PCI di 1,67 e seconda esportatrice mondiale di prodotti chimici parafarmaceutici o sanitari, 2,52 di PCI.

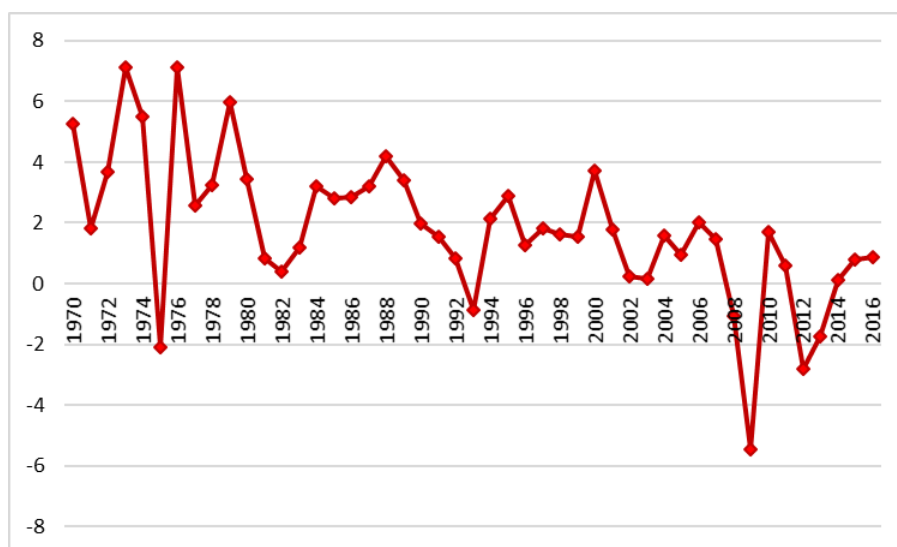
Prendendo in considerazione questi tre Paesi abbiamo confermato le intuizioni precedentemente riportate: i Paesi espandono la loro produzione spostandosi inizialmente verso i beni più vicini a quelli che sono già presenti nel loro paniere delle esportazioni, per raggiungere solo successivamente le zone più lontane e complesse del *product space*. Inoltre l'opportunità di abitare le zone più ricche della rete non è data a tutti, ma solo a quei Paesi che dimostrano già di possedere un buon livello di complessità.

2. LA POSIZIONE ITALIANA NEL *PRODUCT SPACE*

2.1 Il modello di specializzazione italiano

La crescita economica non è un processo costante e regolare. Periodi di forte stabilità e coerenza del sistema industriale e dei mercati si alternano a veri e propri salti di paradigma, quei cambiamenti strutturali, che stravolgono il modo in cui il sistema economico funziona. Le teorie fin qui descritte, su come la crescita di un Paese sia influenzata da ciò che esso esporta, risultano utili per indagare la recente evoluzione italiana e i cambiamenti strutturali dei suoi settori di specializzazione internazionale. Il primo dato interessante da osservare è l'andamento del tasso di crescita italiana, espresso tramite il PIL pro capite (*Figura 19*).

Figura 19: Tasso di crescita annuale percentuale del PIL italiano.



Fonte: Elaborazione personale da The World Bank data

Nel corso degli ultimi cinquant'anni, pur presentando diverse fluttuazioni, complessivamente è diminuito costantemente. A partire dagli anni Novanta la riduzione del PIL è diventata molto evidente, attestandosi di gran lunga sotto la soglia del 2%, che rappresenta il tasso di crescita di lungo termine previsto per le economie sviluppate. Tra le cause addotte per spiegare questo decremento un ruolo importante è stato concordemente attribuito al modello di specializzazione dell'export italiano. La scarsa competitività del settore industriale italiano, che si è manifestata soprattutto nell'ultimo periodo, è da attribuire proprio alle sue caratteristiche strutturali:

- è composto principalmente da imprese di piccole dimensioni. Nel 2014 sono state censite (ISTAT 2016) nel nostro Paese 192.690 imprese esportatrici, di cui circa il 94% sono piccole imprese con meno di 50 addetti, che concorrono alle esportazioni nazionali

per il 24,5%. Le medie imprese, con un numero di addetti compreso tra i 50 e i 249, sono il 5%, mentre le grandi imprese esportatrici rappresentano solo l'1% e più della metà di queste hanno meno di 500 addetti.

Solitamente imprese di piccole dimensioni hanno poco potere di mercato, maggiore difficoltà a comprimere i costi di produzione, possono esprimere meno capacità manageriali a operare a livello internazionale, hanno maggiori vincoli per accedere al credito, investono risorse limitate in ricerca e sviluppo e spesso non riescono a favorire il progresso tecnologico e ad innescare la crescita economica.

- opera in quelli che vengono definiti i “settori tradizionali”: tessile, abbigliamento, produzione di articoli in cuoio e pelli, e produzione di accessori che vengono comunemente raggruppati nell'espressione *Made in Italy*. Una delle criticità che porta con sé il tipo di comparti in cui è specializzata l'industria italiana è che il principale fattore competitivo risiede nel costo del lavoro. Pertanto l'Italia potrebbe soffrire la concorrenza dei Paesi in via di sviluppo, dell'est Europa e dell'Asia, in cui la manodopera ha un costo mediamente inferiore. È da rilevare che i prodotti dei settori tradizionali rappresentano una componente “anomala” dell'export, non riscontrabile nel confronto con altri Paesi con PIL simili a quello italiano. Avere dei vantaggi comparati in questi comparti dell'industria, è una caratteristica più comune tra i Paesi poveri che tra quelli ricchi. Questo fenomeno può essere spiegato dalla bassa elasticità rispetto al reddito che contraddistingue la domanda dei settori tradizionali, cosicché il tasso di crescita generale di un Paese che investe molte risorse in quell'ambito è fortemente influenzato dalla crescita, relativamente bassa, della domanda mondiale.

Nonostante l'eccezionalità della struttura produttiva italiana, il modello di specializzazione si è dimostrato persistente e costante nel tempo, finendo per essere additato come freno per il cambiamento strutturale e lo sviluppo dell'economia italiana.

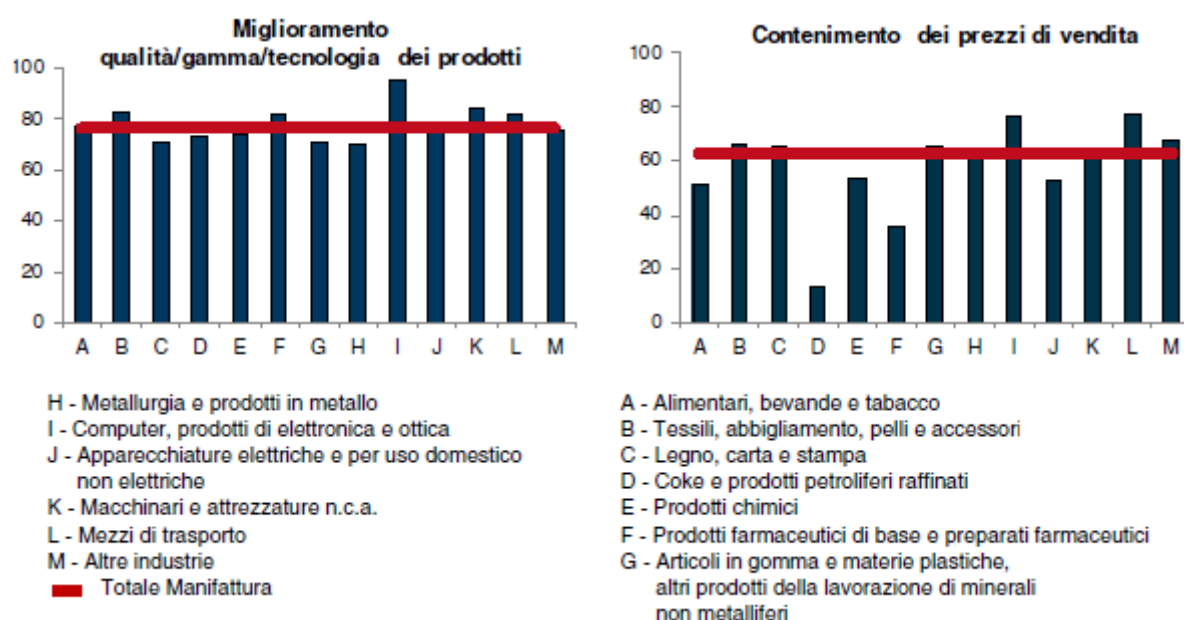
Sicuramente la presenza di esternalità dinamiche, che hanno favorito l'apprendimento e l'innovazione all'interno dei settori del *Made in Italy*, hanno consolidato e rinforzato le potenzialità dell'iniziale modello di specializzazione. Dato che la quota italiana delle esportazioni mondiali è cresciuta per un lungo periodo di tempo e che l'Italia nel 2015 ha registrato un aumento nel valore in Euro delle esportazioni del 3,8%, nonostante a livello mondiale siano diminuiti gli scambi di beni del 13,2% rispetto al 2014 (ISTAT 2016), è difficile dare un giudizio univoco sulla salute della struttura delle esportazioni italiane.

Il problema della competizione sul costo del lavoro, che l'Italia sembrava subire nei settori del *Made in Italy*, è stato ridimensionato da un'analisi più approfondita. Ci si è resi conto che l'Italia

e i Paesi in via di sviluppo servono segmenti completamente diversi della domanda internazionale di beni appartenenti ai settori tradizionali. Non solo si specializzano in prodotti diversi all'interno dello stesso macro-settore, come può essere, per esempio, quello dell'abbigliamento, ma la differenza si attesta spesso sul livello di qualità dei prodotti. I beni italiani sono costantemente di qualità superiore a quelli delle economie emergenti.

Nell'ambito di una rilevazione sulle strategie messe in campo dalle imprese italiane per migliorare la propria competitività sul mercato internazionale, sono state osservati i diversi orientamenti presi tra il 2010 e il 2012 da un campione di esse. I risultati (*Figura 19*) confermano che il settore manifatturiero italiano privilegia principalmente strategie volte a migliorare la qualità e la gamma di prodotti, nonché il loro contenuto tecnologico, insieme con strategie contenitive dei prezzi. (ISTAT 2013)

Figura 19: Strategie adottate dalle imprese per migliorare la propria competitività sui mercati esteri nel periodo 2010-2012.



Fonte: ISTAT (2013), p.37

Il primo tipo di strategia è adottato dal 75% delle imprese, con picchi di adesione nei settori dell'elettronica, delle macchine e macchinari e nei settori del *Made in Italy* sopracitati. Le strategie del secondo tipo sono scelte come difesa soprattutto nei settori dei mezzi di trasporto e ancora dell'elettronica (che ha combinato più tipi di strategie). Questi orientamenti sembrano poi essere riconfermati anche in un'ottica futura.

Eliminata la competizione in questi settori che solo all'apparenza sembravano equivalenti, la concorrenza residua per i prodotti italiani non è altrettanto rilevante.

2.1.1 L'evoluzione nel tempo

Quando un Paese esporta dei prodotti, non sta trasferendo solo oggetti fisici, ma anche tutto il patrimonio delle conoscenze e competenze che sono servite per idearlo, progettare e infine costruirlo. Tutte queste caratteristiche che vanno oltre il semplice prodotto, ne aumentano il valore e quindi il prezzo che i consumatori finali saranno disponibili a pagare. Seguendo questa logica, i Paesi che producono e commerciano beni sofisticati, è probabile che abbiano anche PIL pro capite più elevati. Stafforte et al. (2012) hanno usato per la loro analisi sulla posizione dell'Italia nel *product space*, due misure: la prima è la stessa misura che abbiamo definito precedentemente come PRODY, mentre la seconda, chiamata EXPY, è nuova. Vogliamo a questo punto definirle analiticamente, secondo la definizione di Hausmann et al. (2005)

$$PRODY_k = \sum_j \frac{x_{jk}/X_j}{\sum_j (x_{jk}/X_j)} Y_j$$

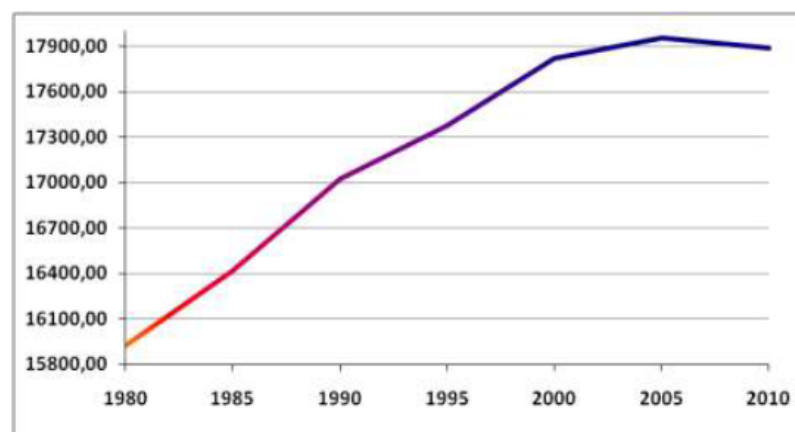
$$EXPY_j = \sum_k \frac{x_{jk}}{X_j} PRODY_k$$

dove x_{jk} sono le esportazioni totali del bene k da parte del Paese j , X_j sono le esportazioni totali di j e Y_j indica il PIL pro capite di j . Potremmo quindi dire che PRODY riassume il reddito pro capite associato ad ogni prodotto esportato. Di solito, i beni più sofisticati sono esportati dai Paesi più

ricchi. Dalla definizione di PRODY, si può capire che fluttuazioni del suo valore nel tempo sono collegate ad una pluralità di cause: possono cambiare i Paesi che esportano k , ma anche il PIL di questi Paesi o il loro grado di specializzazione.

EXPY esprime il grado di sofisticatezza dei beni esportati da un Paese. È semplicemente la somma ponderata dei valori di PRODY di ciascun prodotto k che il Paese j esporta. I pesi sono rappresentati dalla quota di quel bene nel paniere delle esportazioni dello Stato. Esso esprime il livello medio di produttività dei beni esportati da un Paese. A questo punto è possibile utilizzare EXPY per mostrare il grado di sofisticatezza del paniere di prodotti esportati dall'Italia e la sua evoluzione dal 1980 al 2010 (usando come PRODY il valore del 2010). Grazie a questo accorgimento, i cambiamenti di EXPY possono esprimere solo l'effetto dei cambiamenti nella composizione del mix delle esportazioni italiane.

Figura 20: EXPY dell'Italia dal 1980 al 2010. Calcolato a parità del potere d'acquisto, in Dollari americani (2005).

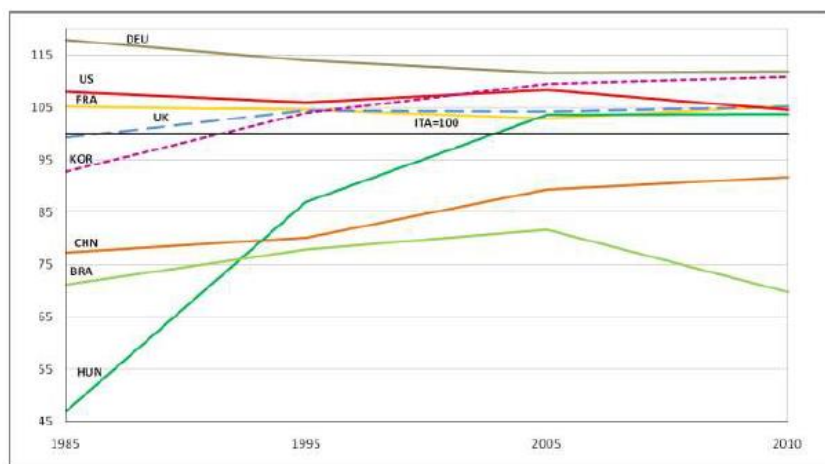


Fonte: Stafforte et al. (2012), p.98

Come possiamo vedere dalla *Figura 20*, l'Italia ha vissuto una crescita nella sofisticatezza delle sue esportazioni piuttosto rilevante negli ultimi trent'anni, e di conseguenza anche il livello di reddito associato ad esso. Ma la crescita non è stata omogenea: dagli anni Novanta ha cominciato a rallentare, mentre a partire dal 2005 il valore di EXPY è addirittura diminuito, come conseguenza di un calo di PRODY.

Un ulteriore interessante analisi condotta da Stafforte et al. (2012) prevede la comparazione del livello di EXPY italiano a quello di alcuni Paesi. Per fare ciò, il valore di questa misura è stata presa come riferimento costante, pari a 100, per studiare le variazioni relative della sofisticatezza degli altri Stati esportatori (*Figura 21*).

Figura 21: EXPY dell'Italia comparato a quello di altri Paesi.

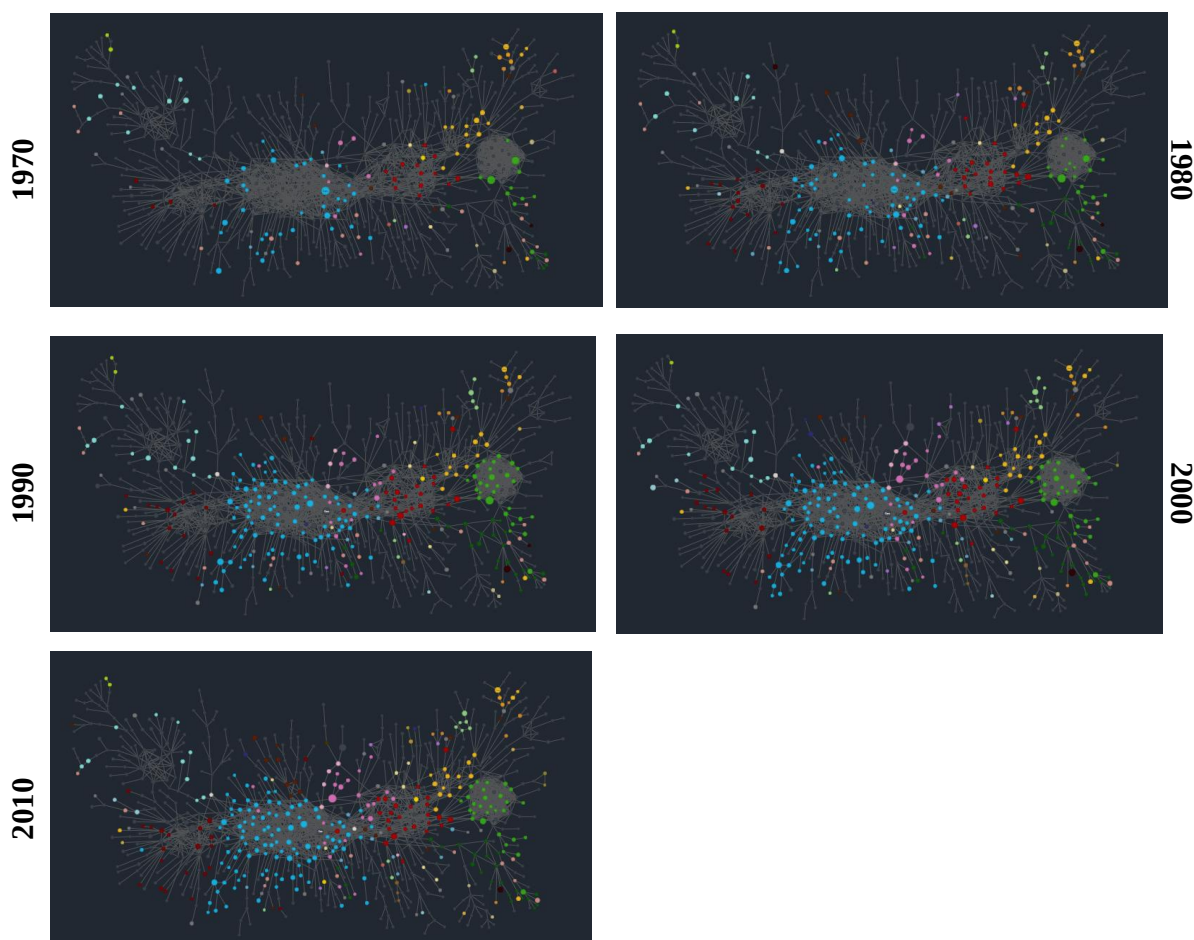


Fonte: Stafforte et al. (2012), p.99

Nei primi anni dell'analisi, l'Italia mostrava un valore inferiore a quello della Francia, Stati Uniti, Regno Unito e Germania. Inoltre, sempre in quegli anni, si può apprezzare un miglioramento dell'EXPY italiano, guardando al relativo calo di Germania e Stati Uniti. Negli

anni più recenti, invece, le differenze si sono stabilizzate: sembra che ci sia stato un periodo in cui l'Italia ha cercato di recuperare terreno nei confronti degli altri Stati, ma che non ci sia riuscita completamente. La crescita di Paesi emergenti come l'Ungheria o la Corea del Sud è stata davvero prodigiosa. Nel 1985 sono partite da valori al di sotto di quello italiano, per poi superarlo e attestarsi su valori simili a quelli degli Stati più sviluppati. Uno dei pochi Paesi a mostrare un brusco calo del valore di EXPY è il Brasile, mentre anche la sofisticatezza della Cina è migliorata in questo intervallo di tempo. L'andamento dei valori in figura, può essere motivato principalmente guardando alla specializzazione dei vari Stati in settori di prodotti più o meno complessi. Per esempio, il primato della Germania riflette il suo presidio in famiglie di beni come le macchine e i componenti per macchinari e i prodotti chimici. Il caso brasiliano può essere spiegato dall'aumento dell'esportazione di Petrolio e altri prodotti minerari, che non sono molto sofisticati. Nel caso della Corea e Cina, invece, gli interventi dello Stato nel settore industriale sono stati determinanti. Anche le istituzioni possono svolgere un ruolo fondamentale nel determinare il grado di complessità dell'export di un Paese.

Figura 22: Evoluzione del product space italiano dal 1970 al 2010.



Fonte: Elaborazione personale dal sito The Economic Complexity Observatory (Simoes, 2011)

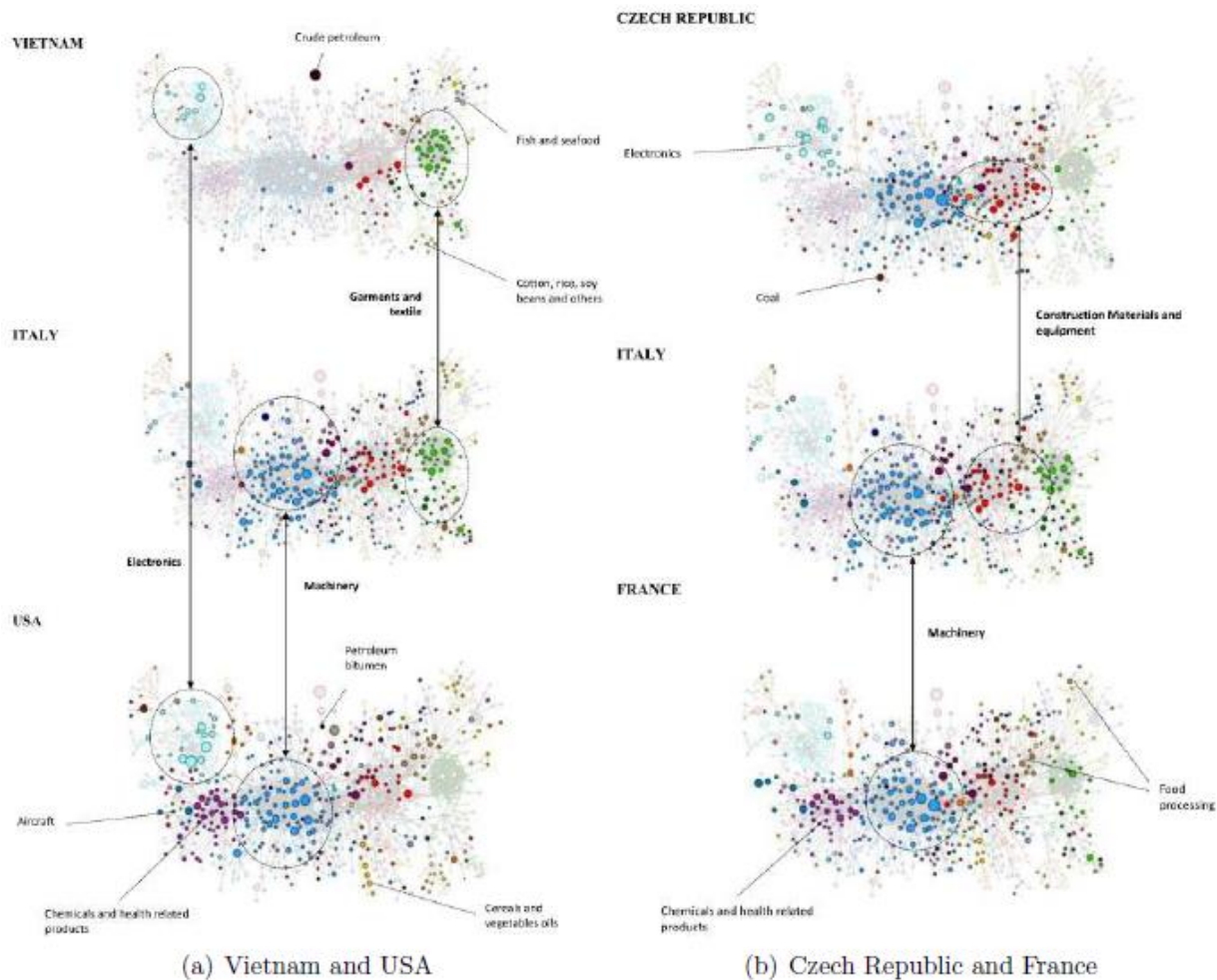
Osservando l'evoluzione del *product space* nel tempo (*Figura 22*) si può notare che complessivamente l'Italia si è spostata, a partire dagli anni Settanta, dalla periferia al centro della rete. Il cambiamento maggiore però, si può circoscrivere ai primi vent'anni d'indagine, mentre dal 1990 i prodotti esportati si sono essenzialmente stabilizzati. Il processo di diffusione nel *product space* sembra essersi bloccato di fronte alle comunità di beni poste più a sinistra. L'Italia non è riuscita a raggiungere prodotti come quelli collegati all'elettronica e prodotti chimici e parafarmaceutici o sanitari, che sono altamente complessi, ma poco collegati. Inizialmente i beni esportati dall'Italia erano legati all'agricoltura, come la frutta e i prodotti alimentari trasformati. Un altro settore della parte destra della rete in cui il nostro Paese è sempre stato protagonista è l'abbigliamento e il tessile. Fin dai primi anni, inoltre tra i beni esportati si contavano materiali ed attrezzature per le costruzioni. Con il passare del tempo il paniere di beni esportati si è allargato, comprendendo un numero sempre maggiore di beni complessi, come quelli appartenenti alla grande famiglia delle macchine e componenti per macchinari, tra cui ha una rilevante importanza l'area dei veicoli. Nonostante questo però, la specializzazione italiana nei settori "tradizionali", è stata mantenuta e rinforzata, grazie allo sviluppo di un numero sempre maggiore di prodotti con *RCA*. Dei prodotti *Made in Italy*, buona parte sono beni *labour intensive*, ma alcuni sono beni di qualità, conosciuti per il loro alto contenuto di *know how*, creatività o design. Nel corso degli anni alcuni prodotti hanno fatto eccezione con la loro presenza nel cluster dell'elettronica: è il caso delle macchine da scrivere e calcolatrici Olivetti negli anni Ottanta. Tra i pochi prodotti chimici esportati dall'Italia invece, troviamo i profumi e i preparati per cosmetici.

2.1.2 Confronto con altri Paesi

È altresì interessante comparare l'Italia con altri Stati (Stafforte et al. 2012), sviluppati e non sviluppati, sia appartenenti all'Unione Europea che esteri. Il primo confronto proposto nella *Figura 23* è quello con il *product space* di Vietnam e Stati Uniti. Le esportazioni vietnamite sono specializzate in prodotti agricoli come riso, caffè e cotone, ma anche il settore della pesca è sviluppato. La caratteristica che però avvicina maggiormente il Vietnam all'Italia è la sua intensa presenza nella comunità di beni dell'abbigliamento e tessile (verde chiaro e scuro). La principale differenza, invece, è riscontrabile nel settore dell'elettronica, all'estrema sinistra della rete. Grazie anche alle riforme economiche che ha promosso questo Paese negli anni Ottanta, sta infatti vivendo un periodo di forte crescita economica, che può giustificare la presenza di industrie *high-tech*. Gli Stati Uniti, presentano un *product space* presidiato

soprattutto nel suo nucleo e nella sua parte sinistra: macchine e componenti per macchinari (celeste), prodotti dell'elettronica (azzurro chiaro) e chimici (viola). I pochi prodotti meno complessi esportati, sono collegati con la dotazione naturale di risorse come il petrolio o alle condizioni ideali per la produzione agricola di cereali. L'assenza degli Stati Uniti nei settori "tradizionali" è l'altro elemento di distinzione con il *product space* italiano.

Figura 23: *Product Space* dell'Italia comparato con quelli di altri Paesi.



Fonte: Stafforte et al. (2012), p.105

La seconda comparazione proposta nella *Figura 23* è con Repubblica Ceca e Francia. Per quanto riguarda l'equiparazione con la Repubblica Ceca, possiamo notare che nel settore delle macchine e componenti per macchinari (celeste) è leggermente meno diffusa rispetto all'Italia, mentre sono molto simili per quanto riguarda il cluster dei materiali ed attrezzature per le costruzioni (rosso). Come nel caso del Vietnam, la Repubblica Ceca dimostra di essere nettamente in vantaggio rispetto al nostro Paese nell'elettronica. Il paragone con la Francia, dimostra la somiglianza dei due Stati nel settore delle macchine e componenti per macchinari (celeste), ma rivela anche la maggiore presenza Francese nei prodotti chimici e

parafarmaceutici o sanitari (rosso scuro), situati più a sinistra nel *product space*, al contrario dei settori del tessile e abbigliamento, nei quali è del tutto assente.

Possiamo dunque constatare che l'Italia possiede caratteristiche comuni agli stati più sviluppati, come dimostra la sua presenza nei settori situati al centro della rete, tipicamente *capital intensive*, ma mantiene ancora degli aspetti tipici dei Paesi in via di sviluppo: è ancora forte la componente di prodotti *labour intensive* esportati negli altri Stati. Inoltre, diversamente da altri Paesi emergenti, non è riuscita a sviluppare vantaggi comparati nei settori tecnologici più avanzati e quindi a sfruttare la loro elevata complessità per trainare il suo cammino di sviluppo. La specializzazione italiana in campo internazionale in settori poco connessi e periferici, situati nella parte destra della rete, fanno sì che sia difficile per il Paese uscire dai settori “tradizionali” per dirigersi verso altri più nuovi e complessi. Inoltre, i meccanismi di feedback positivo, attraverso cui le *capabilities* si accumulano, migliorano le performance italiane nei settori del *Made in Italy*, stabilizzando ulteriormente il primato conquistato. Dato il grado di complessità del paniere delle esportazioni italiane, l'*opportunity value* connesso, come si può vedere anche dalla *Figura 16*, è uno dei più bassi tra i Paesi ricchi. La difficoltà e il costo del cambiamento strutturale in Italia sembra essere davvero notevole e questo frena molto le prospettive di crescita del Paese. L'intervento pubblico e la definizione di nuove politiche industriali sembra essere una delle poche vie d'uscita dal “vicolo cieco” in cui si è trovata l'Italia.

2.2 Esportazioni e crisi economica

2.2.1 Scenario economico generale

L'economia globale è stata recentemente segnata da due momenti di crisi intercorsi a brevissima distanza l'uno dall'altro. La prima fase si è protratta dal 2008 al 2009 e ha colpito il settore finanziario. È culminata il 15 settembre 2008 con il fallimento della banca d'investimento americana Lehman Brothers e ha portato in breve tempo alla diminuzione della capitalizzazione delle principali banche commerciali e finanziarie del 60%. Presto si è estesa anche all'economia reale, conquistandosi il soprannome di “Grande recessione”. L'aumento esponenziale del prezzo del petrolio e delle materie prime ha causato un aumento dei costi di produzione in vari settori, da quello manifatturiero, al settore terziario. Si è registrata una forte contrazione delle esportazioni, che ha trascinato verso il basso i valori relativi a quel periodo del PIL. Basta pensare che il PIL è una misura della produzione aggregata. Se scomponiamo l'indice nei suoi elementi essenziali, troviamo che è il risultato della somma dei consumi totali

di beni e servizi, degli investimenti effettuati da imprese e privati, della spesa per beni e servizi degli enti pubblici e dello Stato. A queste grandezze vanno però sottratte le importazioni, cioè tutti i beni e i servizi prodotti al di fuori del territorio nazionale ma consumati da residenti, e infine vanno aggiunte le esportazioni, cioè quella parte di prodotti e servizi generati nel Paese, che vengono acquistati dagli altri Stati (Blanchard et al. 2014).

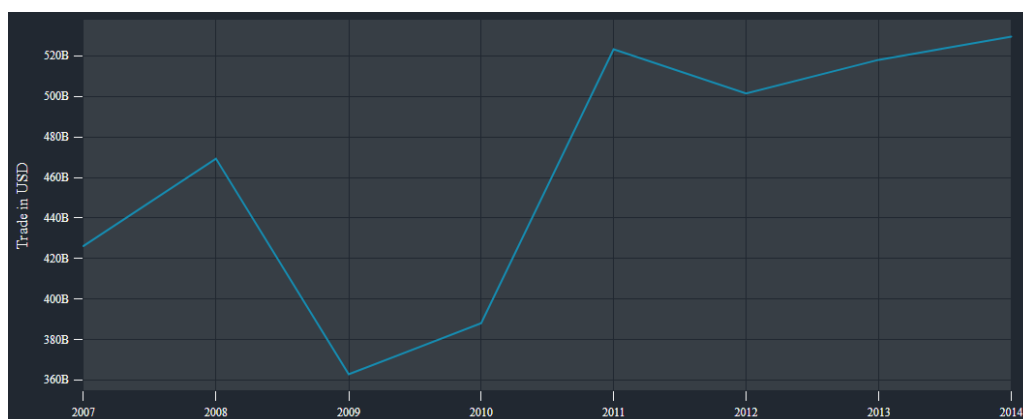
Figura 24: Il PIL e le sue componenti durante la Grande recessione (q 108-q209).

	$\Delta\%$ cumulata					
	PIL	Consumi	Investimenti	Spesa pubblica	Export	Import
Francia	-3,3	0,8	-8,7	1,8	-15,0	-12,5
Germania	-6,3	0,8	-10,6	3,2	-18,2	-12,9
Italia	-6,5	-2,6	-15,8	2,2	-23,9	-19,0
Spagna	-4,2	-6,6	-18,6	6,9	-16,4	-24,4
Regno Unito	-5,6	-3,8	-16,8	2,9	-12,3	-15,9
Stati Uniti	-3,5	-1,7	-16,7	2,9	-12,6	-19,5
Area dell'euro	-5,1	-1,3	-12,4	3,2	-17,8	-15,3

Fonte: Daveri (2013), p.12

Durante il periodo della “Grande recessione”, l’Italia ha perso poco meno di 7 punti percentuali di PIL, rivelandosi uno dei Paesi che ha maggiormente risentito dei suoi effetti. Il dato peggiore riguarda le esportazioni, che segnano un pesante -23.9% (Figura 24). Il brusco calo del PIL italiano è quindi solo parzialmente dovuto al blocco dei consumi e degli investimenti nazionali, scoraggiati dalla crisi dell’accesso al credito. Dall’altro lato sempre più famiglie e imprese estere hanno ridotto o procrastinato consumi e investimenti, intaccando di conseguenza non solo il PIL del loro Stato, ma anche la quota di prodotti acquistati dall’estero. Questo meccanismo di propagazione ha fatto sì che la domanda aggregata registrasse una netta frenata. Con la conseguente diminuzione dell’inflazione, fino alla deflazione, i prezzi del petrolio e materie prime si sono ridotti. Proprio per contrastare la deflazione e cercare di ridimensionare l’entità della recessione, tra il 2009 e 2011, soprattutto i governi dei Paesi ricchi hanno promosso politiche fiscali e monetarie espansive, che hanno aiutato l’economia a registrare un periodo di ripresa. Nonostante l’iniezione di fiducia provocata dalla ripresa, nel 2011 lo scenario mondiale è stato turbato da altri fenomeni come la “primavera araba”. Il prezzo del petrolio è presto tornato a salire, rallentando ancora una volta la crescita del PIL. Inevitabile è stata poi la necessità dei Paesi di operare tagli alla spesa pubblica, gravata dagli interventi messi in campo per scongiurare la depressione. L’ulteriore effetto recessivo di queste politiche ha portato delle conseguenze sociali pesantissime: la disoccupazione è salita vertiginosamente e l’accesso al credito è diventato praticamente impossibile. Questa volta le esportazioni non sono state colpite così fortemente come nel primo periodo della crisi (Figura 25), ma non sono riuscite comunque a compensare i nuovi andamenti negativi registrati a partire dal 2011.

Figura 25: Andamento delle esportazioni italiane dal 2007 al 2014, le misure sono espresse in dollari Americani corretti per l'inflazione.

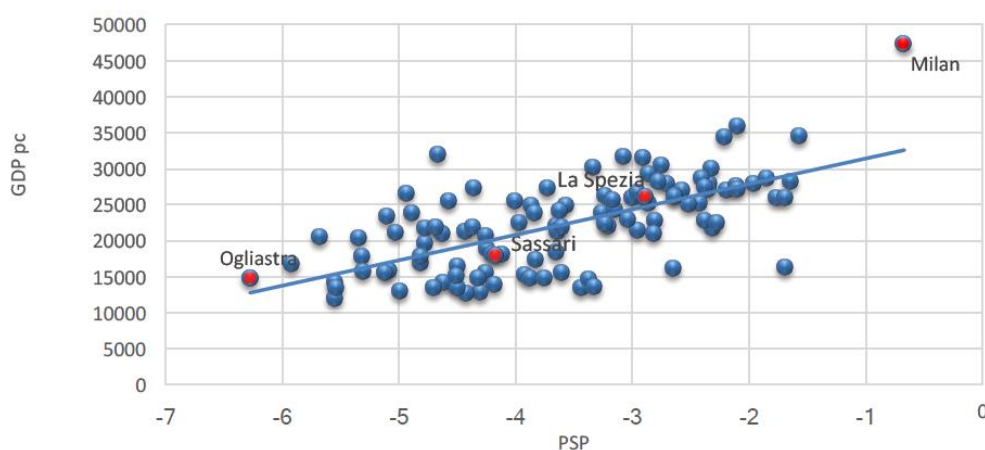


Fonte: Elaborazione personale dal sito The Economic Complexity Observatory (Simoes, 2011)

2.2.2 Esportazioni delle province italiane: complessità e performance economica

Cicerone et al. (2017) hanno recentemente dimostrato che i principali argomenti di Hidalgo et al. (2007) e Hausmann et al. (2011) resistono anche quando l'analisi è declinata su scala subnazionale e anche a seguito dell'introduzione di alcune caratteristiche economiche come il grado di concentrazione strutturale, la misura della specializzazione provinciale, il numero di attività di ricerca e sviluppo, la quota di persone impiegate nei settori industriali più sviluppati o il grado di educazione della popolazione, che tradizionalmente trainano la crescita a livello regionale. La nuova misura della posizione all'interno del *product space* costruita dagli Autori (PSP) e testata proprio sulle province italiane, dimostra di mantenere la relazione positiva con il PIL (Figura 26). Più una provincia è centrale all'interno della rete, maggiore sarà la sua prosperità economica e quindi l'investimento per favorire l'innovazione.

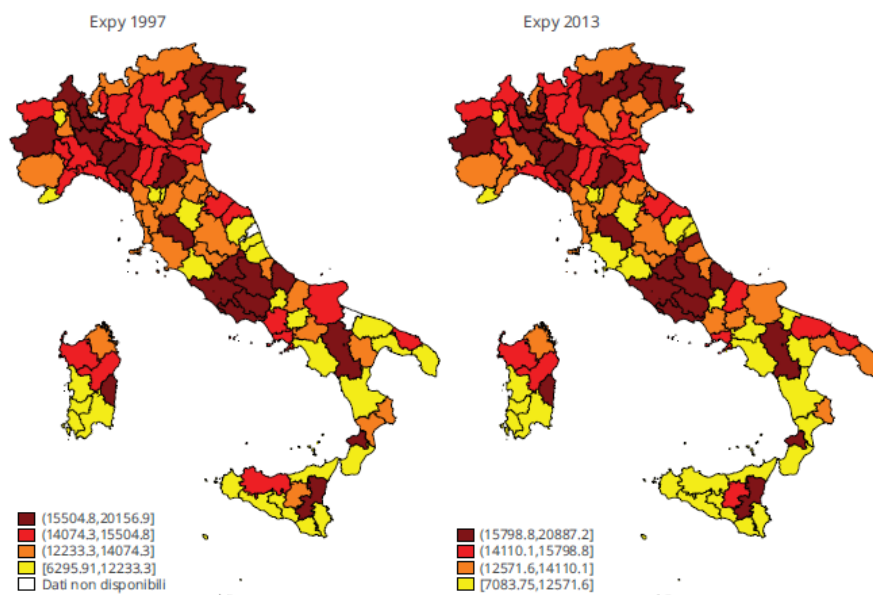
Figura 26: Relazione tra centralità nel product space (PSP) e PIL pro capite delle province italiane (2012).



Fonte: Cicerone et al. (2017), p.46

Al fine di comprendere alcuni degli effetti della recente crisi sulle esportazioni italiane e sulle prospettive di sviluppo economico del Paese, è necessario cambiare il focus d'indagine e scendere ad osservare i mutamenti settoriali delle esportazioni italiane a livello provinciale. Per calcolare il grado di sofisticatezza dei singoli beni esportati da ciascuna provincia e del paniere nel suo complesso, si usano le misure PRODY ed EXPY precedentemente descritte. Le province italiane dimostrano di avere valori di EXPY eterogenei. In particolare, mettendo questo indicatore in correlazione con il PIL delle province, ad EXPY maggiori corrispondono PIL più elevati. I valori più alti dell'indice di complessità sono relativi alle province settentrionali che sono anche le più ricche; seguono quelle del centro che si attestano a livelli di reddito inferiori e chiudono le province meridionali. Man mano che ci si sposta a sud, i valori di sofisticatezza dell'export diventano sempre più eterogenei. Coniglio et al. (2017) hanno studiato l'EXPY provinciale a livello dinamico tra il 1997 e il 2013. Hanno osservato che dal 1997 fino al 2008 l'indice ha avuto un andamento crescente. A partire da quell'anno, in concomitanza con il periodo di recessione e di crisi internazionale, è diminuito e ha ripreso a crescere solo dal 2013, ultimo anno d'indagine. La *Figura 27* fotografa la distribuzione dell'indice di complessità delle esportazioni delle varie province, in due diversi momenti.

Figura 27: Valori dell'indice di complessità dell'export delle province Italiane. Colori diversi indicano l'appartenenza a quartili diversi della distribuzione.



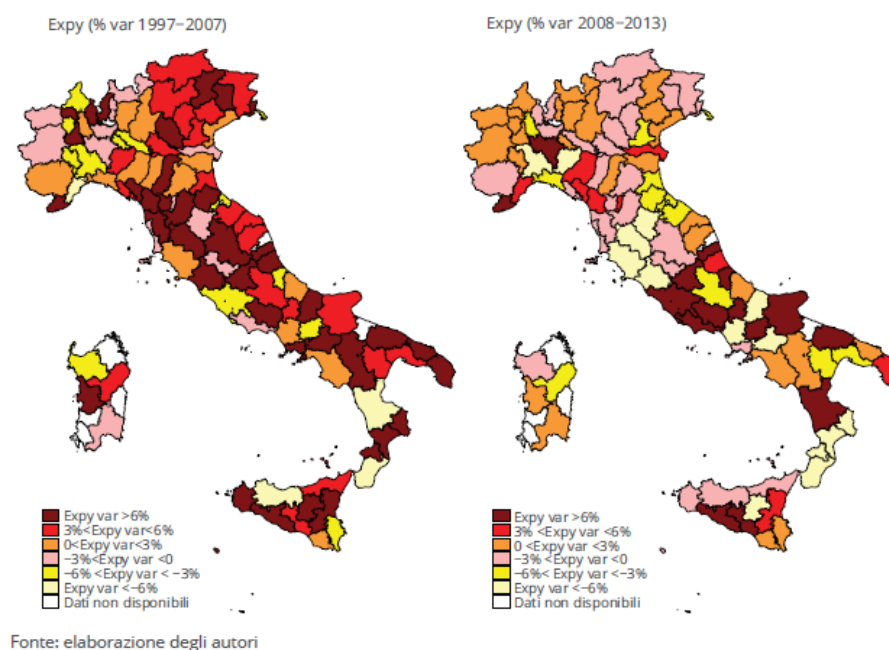
Fonte: Coniglio et al. (2012), p.210

Spiccano tre zone, evidenziate con colori più scuri, che esportano beni particolarmente complessi. Le regioni coinvolte sono: Lazio e Abruzzo, Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna e infine Trentino, Veneto e Friuli. Altre piccole “isole di complessità” possono essere rintracciate in zone in cui, anche se in forte discontinuità con la complessità delle province che

le circondano, si sono sviluppate *local capabilities* per la produzione di particolari beni sofisticati. La situazione complessiva tuttavia, sembra stazionaria nel tempo.

L'inversione di tendenza dell'indice di complessità è solo uno degli effetti provocati dalla crisi. Sempre nel periodo precedente alla crisi, l'indice di sofisticatezza è cresciuto in modo non uniforme. Le province con un EXPY medio-basso, hanno registrato tassi di crescita maggiore rispetto alle zone già più complesse. Un altro effetto della crisi è stato quello di bloccare questo processo di convergenza delle province meno complesse verso i livelli di EXPY di quelle con beni più sofisticati. La *Figura 28* mostra proprio le differenze nelle variazioni dell'indice tra il periodo pre-crisi e quello post-crisi.

Figura 28: Variazione percentuale dell'indice di complessità dell'export delle province italiane. Periodo pre-crisi (figura a sinistra) e post-crisi (figura a destra).



Fonte: Coniglio et al. (2012), p.211

Il terzo effetto collegato alla crisi è la rottura del rapporto positivo tra complessità dei beni esportati e risultato economico successivo. Questa correlazione, la cui esistenza è statisticamente confermata da Coniglio et al. (2017), negli anni 2008-2013 ha perso la sua capacità di predire gli andamenti economici delle province, a causa della situazione globale critica.

3. ANALISI REGIONALE IN ALTRI PAESI

L'impatto che hanno avuto le teorie discusse nel primo capitolo di questo elaborato nell'ambito della ricerca sullo sviluppo economico può essere stimato in base alla quantità di ricerche, lavori e studi successivi in cui altri Autori ne hanno ripreso le metodologie di indagine e le misure. In particolare Neffke, et al. (2009), Boschma (2011), e Lo Turco (2014) hanno circoscritto l'analisi a livello regionale per diversi Stati, rispettivamente per la Svezia, Spagna e Turchia. Di seguito una rapida panoramica dei principali risultati di questi lavori.

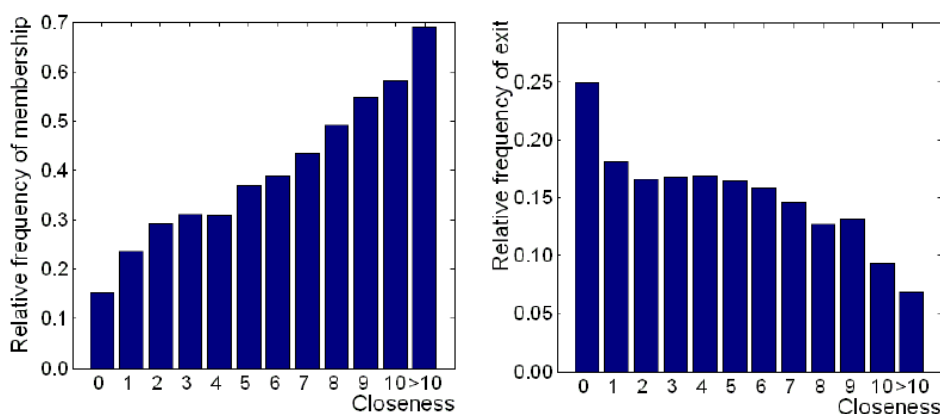
3.1 Svezia

Neffke et al. (2009) hanno condotto uno studio sulla diversificazione delle regioni Svedesi nel tempo. Usando una logica tipicamente evolutiva hanno sostenuto l'idea che la componente tecnologica giochi un ruolo fondamentale nel processo di diversificazione delle economie regionali, nel senso che è molto più probabile che le industrie si espandano e si spostino verso nuove produzioni tecnologicamente collegate a quelle di partenza. Questo concetto è definito "*regional branching*" (Neffke et al. 2009, p.9). Le nuove industrie si collegano a quelle già presenti grazie a diversi meccanismi di trasferimento della conoscenza che funzionano meglio, per motivi pratici, ad un livello locale. In Neffke et al. (2009) ne sono individuati almeno quattro. Il primo è la diversificazione delle imprese, processo che tende a limitare i costi dati dall'incertezza dell'esplorazione di nuovi ambiti produttivi, spingendo le imprese verso settori in cui avevano ottenuto successo in passato. La creazione di spin-off da parte di imprenditori che hanno esperienza manageriale pregressa è indicata come secondo meccanismo di trasmissione della conoscenza, mentre la mobilità del lavoro è il terzo meccanismo. Evidentemente lo spostamento della forza lavoro ha una valenza principalmente locale, dato che mediamente i lavoratori con determinate capacità e *know how* tendono a spostarsi ad imprese simili il più vicine possibile. La rete sociale tra le imprese, quarto meccanismo, si concretizza in pratiche come le alleanze tra imprese, ed è risultata in molti casi essenziale per la trasmissione della conoscenza. Quanto più questi meccanismi funzionano, tanto maggiore sarà la rilevanza del *regional branching*. Per dimostrarlo empiricamente è stato necessario determinare il grado di coesione tecnologica delle economie locali della Svezia, misurato dalla *relative relatedness (RR)*, che monitora la presenza di economie di scopo tra le industrie, cioè la contemporanea presenza di prodotti che appartengono a industrie diverse, nella gamma di beni prodotti da uno stabilimento.

Richiamando la *creative destruction* di Schumpeter (1942), cioè quel processo attraverso cui qualcosa di nuovo porta all'obsolescenza o alla fine di qualcosa che esisteva in precedenza, gli

Autori hanno provato che la coesione tecnologica è naturalmente influenzata dall'ingresso di nuove industrie nel portfolio della regione in analisi e dall'uscita di alcune di quelle presenti.

Figura 29: Probabilità di Entrata (grafico a sinistra) e Probabilità di Uscita (grafico a destra).



Fonte: Neffke et al. (2009), pp.45-46

Più le nuove imprese sono tecnologicamente collegate o simili alle altre già esistenti nella regione, maggiore è la loro probabilità di entrare nel tessuto produttivo locale. Al contrario, più le imprese di una regione sono distanti dalla tecnologia delle altre, maggiori probabilità hanno di lasciarla (Figura 29). Queste due forze contrarie provocano effetti di segno opposto sulla coesione tecnologica: l'ingresso di nuove imprese la diminuisce, poiché permette di aumentare la varietà all'interno della struttura produttiva locale, l'uscita delle imprese, all'opposto, la aumenta, per ragioni del tutto simili a quelle che portano alla selezione naturale teorizzata da Darwin.

Un altro particolare fenomeno descritto da Neffke et al. (2009) è l'effetto domino che può essere originato dalla semplice uscita successiva di alcune imprese, che può condurre nel giro di poco tempo all'estinzione di interi cluster produttivi, come nel caso del settore tessile nella regione svedese di Linköping.

3.2 Spagna

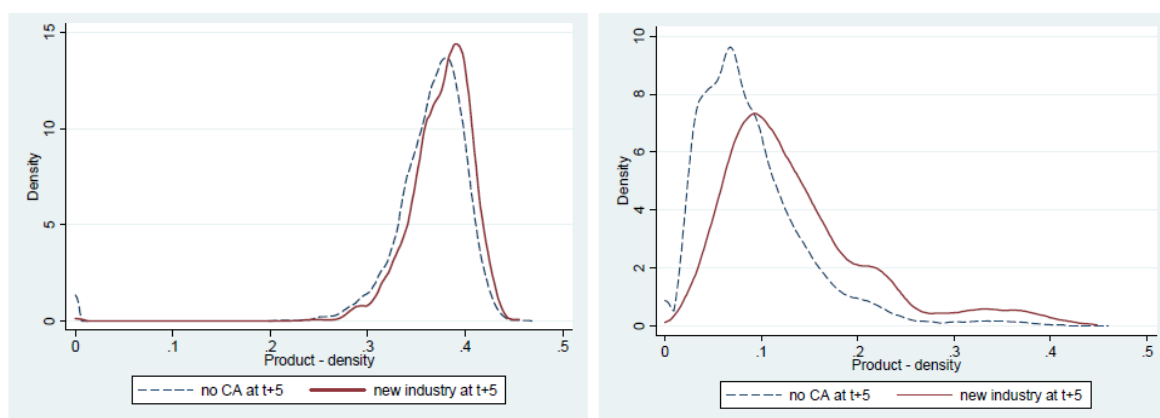
La ricerca di Boschma et al. (2011) si prefigge un paio di obiettivi: in primo luogo dimostrare che il processo di *regional branching* favorisce l'emergere di attività collegate a quelle già esistenti con una influenza maggiore a livello regionale rispetto a quello nazionale. In secondo luogo studiare questo processo di nascita di nuove industrie a livello provinciale in termini di *proximity*.

Per raggiungere detti obiettivi è stata calcolata la *density* a livello provinciale e nazionale, cioè si è misurata la vicinanza di un nuovo prodotto alla struttura produttiva provinciale e a quella del Paese nel complesso.

Osservando il confronto tra il numero di prodotti in cui una provincia ha un vantaggio comparato e il numero di nuovi prodotti in cui ha sviluppato un vantaggio comparato nei successivi cinque anni, è stata rilevata una chiara relazione positiva. Le province come Barcellona e Madrid, con un elevato numero di beni con *RCA*, sono anche quelle che hanno sviluppato per una rilevante quantità di beni un vantaggio comparato negli anni seguenti. Per capire da cosa può essere spiegata questa relazione sono stati messi a confronto la *density* media attorno ai prodotti senza vantaggio comparato e il solito numero di nuovi prodotti in cui la provincia sviluppa una *RCA* negli anni successivi. Ancora una volta la relazione si dimostra fortemente positiva. Quindi le province che hanno una maggiore *density* media sono anche quelle che sviluppano in seguito per un maggior numero di prodotti un vantaggio comparato.

Un altro interessante risultato a favore del raggiungimento degli obiettivi degli Autori arriva dalla prova che la probabilità di passare a nuovi beni cresce assieme alla *density*. Analizzando inoltre la distribuzione di questa probabilità prima a livello provinciale e successivamente a quello nazionale ci si è accorti che in entrambi i casi la probabilità cresce, ma nell'analisi provinciale ha valori costantemente maggiori rispetto a quella nazionale. Grazie a questo risultato si può confermare quello che inizialmente era solo un'intuizione: la presenza delle *capabilities* a livello provinciale ha un impatto più significativo nella probabilità di sviluppare *RCA* in nuovi prodotti, rispetto alla loro presenza a livello nazionale.

Figura 30: Funzione di probabilità della *density* dei nuovi prodotti (in rosso) comparata con quella dei prodotti che non hanno un vantaggio comparato. La *density* è calcolata a livello Nazionale (figura a sinistra) e a livello Provinciale (figura a destra).



Fonte: Boschma et al. (2011), pp.11-12

Un modo alternativo per portare evidenze a favore dello stesso concetto prevede di studiare le distribuzioni dei prodotti in cui non si sviluppa un *RCA* e quella dei prodotti in cui si riesce a svilupparlo e analizzarle al variare della *density* (Figura 30). La maggior parte dei beni in cui non si sviluppa un vantaggio comparato è concentrato a livelli di *density* più bassi rispetto a quelli in cui si posizionano i prodotti che sviluppano un *RCA*. Non solo, si arriva anche a dimostrare che la distanza tra le due curve di distribuzione è più pronunciata quando calcolata a livello provinciale, mentre si riduce per quella computata per l'intero Paese. Inoltre il passaggio a nuovi prodotti avviene a livelli di *density* più bassi nel primo caso, rispetto al secondo. Ulteriore rinforzo all'idea che le *capabilities* necessarie per favorire la nascita di nuove industrie sono trasferite più facilmente ad una dimensione più ristretta come quella provinciale. Solo per livelli di *density* maggiori il processo di trasferimento funziona anche per l'intero Stato. Ciò può essere spiegato dalle tecniche di trasferimento della conoscenza, che come già discusso per il caso svedese, hanno maggiore successo a livello locale.

3.3 Turchia

Sapere come si sviluppa la struttura produttiva di un Paese significa, secondo Lo Turco et al. (2014), osservare il comportamento delle sue imprese nel momento dell'innovazione. Il loro studio indaga quanto sia importante il ruolo delle *capabilities* interne alle imprese piuttosto che presenti a livello locale, nel promuovere l'introduzione di nuovi prodotti nell'industria Turca, sottolineando in particolar modo in che misura esse siano collegate alla produzione di questi beni. Essi definiscono “risorse interne alle imprese” la combinazione di competenze tecniche specifiche e l'abilità di cambiare ed adattarsi all'evoluzione ambientale che esse dimostrano di possedere. Talvolta il fenomeno dell'innovazione ha delle ricadute positive locali, ma non sempre la vicinanza fisica è sufficiente ad innescarlo: la conoscenza può essere trasmessa solo quando le imprese locali sono capaci di assorbirla. Concetto che gli Autori chiamano “prossimità cognitiva”.

La misura della connessione tra i nuovi prodotti introdotti dalle imprese e la precedente struttura produttiva provinciale, usata nell'analisi, è la *proximity* calcolata da Hidalgo et al. (2007).

Un primo esito ottenuto da questo studio dimostra che l'evoluzione del *product space* è condizionata dai beni sviluppati inizialmente dal Paese e dalle *capabilities* preesistenti: il processo di introduzione di nuovi prodotti è influenzato positivamente dalla disponibilità di *capabilities* simili a quelle richieste per la produzione di nuovi beni, sia che esse siano presenti a livello locale, che all'interno di ogni impresa. Questa dipendenza dal passato risulta tuttavia

parzialmente attenuata dall' eterogeneità delle imprese attive nel Paese in termini di dimensione, livelli di produttività, efficienza, esposizione internazionale, che denotano diverse propensioni all'innovazione e che favoriscono la trasformazione strutturale del sistema economico.

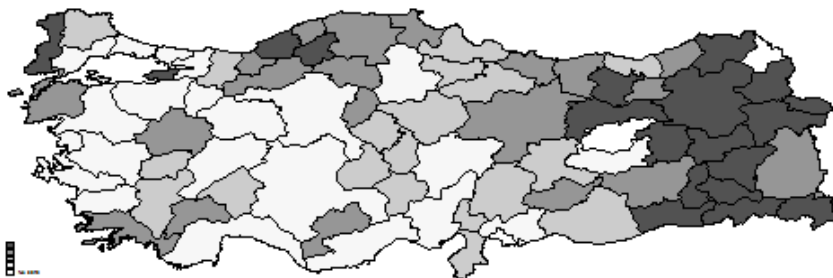
Figura 31: Valori della produzione industriale Turca nel 2005. Gradazioni di grigio più scure indicano quartili superiori della distribuzione.



Fonte: Lo Turco et al. (2014), p.31

La *Figura 31* ritrae l'iniziale struttura industriale Turca. Il Paese può idealmente essere suddiviso in due macro aree: la prima comprende le regioni dell'Ovest, che sono economicamente più avanzate, e in cui si trova la maggior parte delle imprese, mentre la seconda incorpora le regioni dell'Est che invece tardano nello sviluppo. Questa dicotomia è riscontrabile anche osservando i fattori che maggiormente influenzano l'introduzione di nuovi prodotti in queste due aree: mentre per l'area ad Ovest sono fondamentali le *capabilities* disponibili a livello locale, per le regioni ad Est sono più importanti le risorse specifiche presenti all'interno delle imprese. Lo studio ha inoltre dimostrato la maggiore incidenza di questo secondo tipo di *capabilities* nell'incentivare l'innovazione (*Figura 32*), cosa che giustificerebbe lo straordinario sviluppo economico vissuto dalle regioni dell'Est, osservato durante l'analisi.

Figura 32: Contributo della density nello spiegare il tasso medio di innovazione regionale. Gradazioni di grigio più scure indicano quartili superiori della distribuzione.



Fonte: Lo Turco et al. (2014), p.32

Le regioni più avanzate nell'Ovest della Turchia, probabilmente anche a causa del maggior grado di complessità della loro produzione, fanno invece maggiore affidamento sull'ampio e denso stock di competenze diffuse a livello locale.

Conclusioni

L'ambizione di conoscere le cause dello sviluppo economico è testimoniata da secoli di studi. Senza ombra di dubbio uno strumento potente come il *product space* si presta bene a suggerire le vie per la prosperità dei Paesi, anche grazie alla sua facile intelligibilità e comprensione. Tuttavia le potenzialità di questo strumento e le sue misure sono ancora lontane dall'essere completamente esplorate e declinate. Inoltre, se è relativamente certo l'aspetto attuale di questa rete, è curioso provare ad immaginare come si modificherà in futuro, quando nuovi beni verranno prodotti e scambiati nel mondo.

Fondare l'idea di sviluppo economico sull'incremento progressivo della complessità apre la strada a numerose riflessioni di politica economica: quali siano gli interventi più urgenti da mettere in atto per favorire la nascita di nuove *capabilities* e sostenere il cammino di crescita tracciato da quelle già presenti nella società, come possano essere distribuiti in maniera strategica gli incentivi alle imprese affinché investano in ricerca e sviluppo e si specializzino nella produzione di beni sempre più sofisticati e complessi, quali siano i prodotti verso i quali un'impresa dovrebbe spostarsi per diversificare la sua produzione. Ancora, se gli investimenti nei Paesi la cui economia è debole e sembra bloccata in un vicolo cieco debbano essere maggiori rispetto a quelli negli altri Stati e se la crescita economica successiva li ripagherebbe.

Strumenti come l'*Economic complexity index*, inoltre, ci permettono non solo di spiegare la crescita economica futura, ma anche di predirla con estrema precisione.

Nonostante ciò, talvolta l'impressione è che la marcia di diversi Paesi sia frenata dalla persistenza e immutabilità di alcune situazioni e dalla resistenza al cambiamento e all'innovazione, che vanificano ogni slancio verso il progresso.

È in queste situazioni che il *product space* e gli altri strumenti descritti in questo elaborato devono ricordarci che i percorsi più faticosi sono quelli che garantiscono i risultati migliori.

La strada è tracciata chiaramente, così che questi temi non si possano più ignorare e che le decisioni che essi implicano non possano essere rimandate ulteriormente, perché il viaggio verso la prosperità futura, parte da oggi.

Bibliografia e Sitografia

- BLANCHARD, O., AMIGHINI, A., GIAVAZZI, F., 2014. *Macroeconomia, Una prospettiva Europea*. Milano: Il Mulino.
- BOSCHMA, R., MINONDO, A., NAVARRO, M., 2011. *The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based on Product Relatedness*. JEL-codes: R11, N94, O14.
- CICERONE, G., MCCANN, P., VENHORST, V.A., 2017. *Promoting regional growth and innovation: relatedness, revealed comparative advantage and the product space*. Utrecht University. Working Paper No. 17.14.
- CONIGLIO, N.D., LAGRAVINESE, R., VURCHIO, D., ARMENISE, M., 2017. *The Pattern of Structural Change: testing the Product Space Framework*. Working Paper No. 01/2017.
- DAVERI, F., 2013. *Macroeconomia della Crisi*. Nuovo capitolo in MANKIW, G.M., TAYLOR, M.P., 2013. *Principi di Economia*. Quinta Edizione. Bologna: Zanichelli.
- DOMAR, E., 1946. Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica*, 14(2), 137-147.
- GEREFFI, G., FERNANDEZ-STARK, K., 2011. *Global value chain analysis: A primer*. Durham, NC: Duke University.
- HARROD, R., 1939. An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33.
- HAUSMANN, R., HIDALGO, C.A., BUSTOS, S., COSCIA, M., CHUNG, S., JIMENEZ, J., SIMOES, A., YILDIRIM, M.A., 2011. *The Atlas of Economic Complexity*. New Hampshire: Puritan Press.
- HAUSMANN, R., HWANG, J., RODRIK, D., 2005. *What You Export Matters*. NBER Working Paper No. 11905.
- HIDALGO, C.A., KLINGER, B., BARABÁSI, A.-L., HAUSMANN, R., 2007. The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317, 482-487.
- ISTAT, 2013. *Rapporto sulla Competitività dei Settori Produttivi, Internazionalizzazione delle Imprese e Performance*. Cap. 2-3, pp. 20-42.
- ISTAT, 2016. *Annuario Statistico 2016, Commercio Estero e Internazionalizzazione delle Imprese*. Cap. 15, pp. 549-533.

KRUGMAN, P.R., OBSTFELD, M., MELITZ, M.J., 2012. *Economia Internazionale 1, Teoria e Politica del Commercio Internazionale*. Quinta edizione. Milano: Pearson Italia.

LEAMER E.E., 1984. *Sources of Comparative Advantage: Theory and Evidence*. Cambridge, MA: The MIT Press.

LIN, J.F., 2011. *From flying geese to leading dragons: New opportunities and strategies for structural transformation in developing countries*. Washington, DC: World Bank. Working Paper No. 5702.

LO TURCO, A., MAGGIONI, D., 2014. *On firms' product space evolution: the role of firm and local product relatedness*. Università Politecnica delle Marche. Quaderni di ricerca No. 402.

NEFFKE, F., HENNING, M., BOSCHMA, R., 2009. *How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions*. Utrecht University. Working Paper No. 09.16.

NELSON, R., WINTER, S.G., 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge MA: Harvard University Press.

RICARDO, D., 1817. *On the Principles of Political Economy and Taxation*.

ROMER, P.M., 1990. Endogenous Technological Change, *The Journal of Political Economy*, 98(5), pp. S71-102.

ROMER, P.M., 1986. Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(59), pp. 1002-1037.

SACHS, J.D., WERNER, A.M., 1995. *Natural resource abundance and economic growth*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 5398.

SCHUMPETER, J.A., 1934. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

SIMOES, A.J.G., HIDALGO, C.A., 2011. *The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development*. Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence.

SMITH, A., 1776. *The Wealth of Nations*.

SOLOW, R.M., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65-94.

STAFFORTE, S., TAMBERI, M., 2012. Italy in the Space (of Products). *Economia Marche Journal of Applied Economics*, Vol. 31, No.1, pp. 90-113.

UNCTAD VIRTUAL INSTITUTE, 2016. *Structural Transformation and Industry Policy*. Geneva and New York: United Nations. UNCTAD/GDS/2016/1.

THE ECONOMIC COMPLEXITY OBSERVATORY. Costruzione di visualizzazioni online su: <http://atlas.media.mit.edu/en/>

WORLD BANK 2017. Dati online disponibili su: <https://data.worldbank.org/>