



ECONOMIA MARCHE Journal of Applied Economics

Vol. XLII, No.1, Marzo 2023

Identificare i cluster industriali con l'utilizzo di metadati sulle imprese. Il caso della Regione Marche

P. Antonelli, *Università Politecnica delle Marche, Ancona*

M. Cucculelli, *Università Politecnica delle Marche, Ancona*

J. Mondolo, *Università Politecnica delle Marche, Ancona*

Sintesi

Nell'attuale contesto dinamico e competitivo, l'accesso a informazioni dettagliate sulle imprese sta diventando sempre più importante ai fini di una corretta comprensione delle loro risorse e capacità e di un'accurata identificazione dei cluster industriali. Il nostro studio intende fornire una rappresentazione affidabile e aggiornata delle imprese e delle loro attività senza ricorrere all'uso di classificazioni industriali standard. A tal fine, ricorre a un approccio di tipo *bottom-up* che raccoglie informazioni sui prodotti delle aziende, sulle tecnologie, sul *know-how* e su altre caratteristiche rilevanti partendo dai siti web delle aziende. Tale procedura, che consiste in tre fasi, è applicata ad un campione di imprese ubicate nella regione Marche, la quale è caratterizzata da una forte presenza di piccole e medie imprese manifatturiere raggruppate in distretti industriali.

In questo modo, si fornisce un resoconto esaustivo che l'identificazione delle attività delle imprese basata sulle classificazioni industriali standard non consentirebbe di ottenere. Dall'analisi empirica emerge che le imprese analizzate possono essere suddivise in cinque cluster, detti anche comunità; ciascuno di questi cluster si differenzia dagli altri per *business orientation*, *know-how*, struttura organizzativa, settori coinvolti e performance economica, e quindi mostra un profilo specifico e ben definito.

JEL Classificazione: *L21, L52, M13*

Parole chiave: *classificazione industriale; cluster; text mining; network analysis; manifatturiero*

Affiliazioni e attribuzioni

Paola Antonelli, Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Università Politecnica delle Marche, e-mail: p.antonelli@staff.univpm.it

Marco Cucculelli, Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Università Politecnica delle Marche, e-mail: m.cucculelli@staff.univpm.it

Jasmine Mondolo, Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Università Politecnica delle Marche, e-mail: j.mondolo@staff.univpm.it

1. Introduzione

L'industria manifatturiera, che da tempo svolge un ruolo importante nell'economia europea (si veda Eurostat, 2021, per un approfondimento), ha recentemente subito importanti cambiamenti guidati principalmente dalla globalizzazione e dal progresso tecnologico. I Paesi sono infatti diventati sempre più interconnessi, con flussi crescenti di scambi commerciali e investimenti diretti esteri. Nel frattempo, la trasformazione digitale, spinta dalla diffusione di nuove tecnologie digitali e pratiche organizzative innovative, ha mostrato un ritmo e una pervasività senza precedenti (Staccioli e Virgillito, 2021).

La capacità delle imprese di far fronte a un contesto così dinamico e competitivo dipende fortemente dalla loro dotazione di asset materiali e immateriali, che, secondo la cosiddetta *Resource-Based View*, costituiscono un'importante fonte di vantaggio competitivo (Barney, 1991). Pertanto, le imprese devono essere adeguatamente consapevoli delle proprie risorse e capacità. Tuttavia, ci si aspetta anche che esse conoscano a sufficienza le competenze, le strategie e le azioni di altri attori rilevanti, come i loro concorrenti e partner effettivi e potenziali (Kronmeyer et al., 2021). In effetti, parte del successo e della performance di un'impresa dipende dal suo contesto, compreso il cluster industriale a cui essa appartiene. In particolare, i cluster in genere promuovono l'apprendimento e l'innovazione in diversi ambiti e confini organizzativi (Papagiannidis et al., 2018). Poiché le nuove tecnologie abilitanti (*new enabling technologies*) richiedono una crescente complessità di collaborazione e di *networking*, negli ultimi anni i cluster sono diventati ancora più rilevanti al fine di potenziare la diffusione dell'innovazione e distribuire i rischi e i costi associati agli ultimi sviluppi tecnologici (Assimakopoulos, Oshri e Pandza, 2015).

Un'adeguata valutazione dei concorrenti, dei partner e dei distretti industriali delle imprese richiede informazioni dettagliate sulle risorse, le capacità e le strategie di questi soggetti.

È importante sottolineare che Internet, le emergenti tecnologie di *web crawler* e i *big data* in tempo reale possono offrire un valido supporto in questo senso (Papagiannidis et al., 2018). Negli ultimi anni, alcuni ricercatori hanno fatto ricorso a queste fonti alternative, e in particolare ai siti web delle aziende, per rilevare le attività delle imprese, i distretti industriali o le reti collaborative (e.g., Arora et al., 2013; Nathan e Rosso, 2015; Marra et al. al., 2015; Marra, Baldassari e Carlei; 2020). Tuttavia, fino ad oggi, la maggior parte degli studi ha identificato le specializzazioni e le complementarità delle imprese a partire dalla loro attività definita in base a classificazioni industriali standard (*Standard Industrial Classifications*, o SIC). Esempi di SIC sono la classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità europea (*Statistical Classification of Economic Activities in the European Community-NACE*) e il sistema di classificazione dell'industria nordamericana (*North*

American Industry Classification System-NAICS). Basati su un approccio di tipo *top-down*, questi metodi di classificazione presentano diversi limiti. Innanzitutto, il livello di dettaglio è troppo approssimativo per consentire di differenziare attività che sono simili, ma non uguali (Cortright e Mayer, 2001). In secondo luogo, le classificazioni convenzionali sono troppo rigide per tenere adeguatamente conto del rapido cambiamento e ampliamento della gamma di nuove tecnologie, soluzioni, prodotti e servizi (Nathan e Rosso, 2015). Inoltre, le caratteristiche delle aziende in un settore, specialmente nel caso di settori ad alto contenuto tecnologico, tendono ad evolversi più velocemente di qualsiasi categorizzazione industriale (Fan e Lang, 2000). Pertanto, l'identificazione e il confronto di società basati sui codici SIC possono distorcere la valutazione di un'impresa; a sua volta, ciò può comportare una definizione inaccurata del profilo economico e competitivo di industrie e distretti industriali (Feldman, Francis e Bercovitz, 2005; Nathan et al., 2014).

In questo articolo, miriamo a fornire una rappresentazione più realistica e aggiornata di ciò che le aziende sono e cosa realmente fanno a partire dall'analisi dei loro prodotti, tecnologie, know-how e altre caratteristiche specifiche, alleviando così il rischio di classificazioni imprecise associate all'uso dei SIC. A tal fine, proponiamo un approccio di tipo *bottom-up* che, utilizzando tecniche di *text mining*, ricava informazioni sulle imprese partendo dai loro siti web. Il contenuto di questi siti, tramite i quali le aziende tipicamente presentano il proprio profilo e i propri prodotti e servizi, può aiutare a comprendere meglio il sottostante modello di business, le tecnologie, i risultati, le decisioni chiave di marketing, le strategie, le relazioni con gli stakeholder e l'ambiente in cui operano (Gök et al., 2015; Stathoulopoulos e Mateos-Garcia, 2017). Le parole chiave e i termini che memorizzano queste informazioni sono definiti *metadati* o *tag*. Questi tag consentono di connettere le aziende in base alle analogie di queste ultime in termini di prodotto, mercato e tecnologia e, successivamente, per rilevare i cluster. Applichiamo questa metodologia ad un ristretto gruppo di imprese ubicate in una regione italiana in cui la presenza di attività manifatturiere è diffusa e significativa, ossia le Marche. In particolare, il tessuto industriale di questa regione è contraddistinto da una grande quantità di piccole-medie imprese (PMI) manifatturiere¹ che tendono a raggrupparsi in cluster, i quali sono anche conosciuti come distretti industriali.

Dall'implementazione della nostra procedura emerge che le imprese oggetto di analisi possono essere suddivise in cinque cluster, detti anche comunità, sulla base dei loro aspetti organizzativi, orientamento al business e know-how. In tal modo, forniamo una valutazione accurata delle imprese manifatturiere appartenenti al campione che tiene conto dell'eterogeneità d'impresa intra-settoriale, integrando ed estendendo quindi la classificazione convenzionale basata sui codici

¹ Nel 2020 la manifattura locale, che, secondo un rapporto commissionato dalla Regione Marche (Caraballese, Regione Marche, 2020), è quella che meglio rappresenta il sistema produttivo marchigiano, costituiva quasi il 13% dell'economia totale. Inoltre, includeva principalmente microimprese, che corrispondevano all'81 % delle imprese manifatturiere locali.

ATECO.

Il metodo proposto può aiutare le aziende a ottenere una migliore comprensione del proprio ambiente competitivo, che a sua volta può migliorare il processo decisionale aziendale, incluse le decisioni relative all'integrazione della propria *supply chain* (Flynn, Huo e Zhao, 2010). Può anche supportare i ricercatori che intendono analizzare in modo approfondito la struttura dell'attività dell'impresa in una determinata area, invece di basarsi semplicemente sulle informazioni fornite dalle classificazioni convenzionali.

Questo studio contribuisce al promettente filone di letteratura che ricorre a Internet al fine di fornire un resoconto più accurato ed efficace delle attività delle imprese. È connesso in particolare al lavoro di Papagiannidis et al. (2018), da cui si differenzia principalmente per i seguenti aspetti: esegue un diverso tipo di analisi dei dati, che può essere facilmente impiegata anche da ricercatori economici che non possiedono competenze specifiche in informatica e data science; fornisce una panoramica descrittiva per ciascuna delle comunità identificate che mette in evidenza gli aspetti organizzativi prevalenti, il know-how, l'orientamento al business e la performance economica e facilita i confronti tra i cluster; considera un campione di imprese manifatturiere ubicate in una piccola regione italiana, le Marche, dove la presenza di PMI manifatturiere raggruppate in cluster è un tratto distintivo del sistema produttivo locale; quindi, tale contesto può essere particolarmente adatto per questo tipo di analisi.

Il resto di questo articolo è organizzato come segue. La sezione 2 descrive brevemente il quadro concettuale e sintetizza la letteratura pertinente. La sezione 3 presenta i dati e la metodologia. La sezione 4 descrive le cinque comunità in cui sono raggruppate le imprese manifatturiere. Infine, la Sezione 6 conclude.

2. Quadro concettuale e rassegna della letteratura

Nella letteratura economica, lo studio delle caratteristiche, dei confini e delle dinamiche delle imprese è stato condotto seguendo diverse prospettive. Secondo un modello classico dell'economia dell'organizzazione industriale, ossia il cosiddetto paradigma o modello di Struttura-Condotto-Performance (SCP), l'unico prerequisito per differenziare le aziende all'interno del settore è la scala operativa dell'impresa (Matyjas, 2014). Pertanto, le imprese sono tutte viste come strettamente omogenee dal punto di vista delle loro strategie e il loro comportamento è determinato dalla struttura del settore. Negli ultimi anni, l'approccio SCP è stato oggetto di critiche diffuse. Il suo principale limite consiste nel fatto che rappresenta un punto di partenza debole, o addirittura fuorviante, per la formulazione di *policy*, dal momento che non è in grado di far luce sulla "black box" del ruolo dell'impresa (Barney, 2001).

Il presupposto dell'omogeneità di impresa, che è parte integrante del paradigma SCP, è rigettato dalla *Resource-Based View* (RBV, nota anche come *Resource-Based Theory*).

La RBV vede le aziende come raccoglitori di risorse e capacità, che consentono loro di essere competitive sui mercati (Powell, 2001). Di conseguenza, le imprese più redditizie sono quelle che possiedono risorse e/o capacità interne che sono in qualche modo migliori di quelle dei loro concorrenti (Hitt et al., 2002). Inoltre, la redditività non è definita dal settore industriale dell'azienda (Grant, 1995); secondo la Resource-Based View, le risorse e le competenze possedute dalle imprese dello stesso settore sono spesso molto diverse tra loro (Barney, 1991); in altre parole, variano non solo tra settori, ma anche tra imprese all'interno della stessa industria, le quali, di conseguenza, operano in modi diversi (Peteraf, 1993; Mills et al., 2002).

L'analisi delle capacità e delle competenze di un'impresa è quindi centrale ai fini dell'identificazione e analisi accurate della strategia e dell'identità di business delle aziende (Milara, 2014). Per questo motivo, alcuni ricercatori e organizzazioni hanno raccolto informazioni da Internet, e in particolare dai siti web delle aziende, per analizzare le attività di queste ultime, rilevare distretti industriali, identificare reti di collaborazione e così via.

Riportando alcuni esempi, Arora et al. (2013) conducono una *content web analysis* per esaminare le attività delle piccole e medie imprese con sede negli Stati Uniti, nel Regno Unito e in Cina che commercializzano le tecnologie emergenti del grafene. Nathan e Rosso (2015) combinano microdati amministrativi, media e contenuti di siti web del Regno Unito per sviluppare misure sperimentali di innovazione aziendale per le PMI. Heroux-Vaillancourt, Beaudry e Rietsch (2016) esplorano l'uso dell'analisi dei contenuti web (*web content analysis*) per costruire indicatori di innovazione partendo dai testi completi di 79 siti web aziendali di aziende canadesi di nanotecnologia e materiali avanzati.

Inoltre, alcuni contributi ricorrono ai metadati per identificare le specializzazioni delle imprese, i distretti industriali e le complementarità tecnologiche o di mercato nei settori ad alta tecnologia. Per esempio, Marra et al. (2015) e Marra, Cassetta e Antonelli (2017) applicano una *network analysis* sui tag raccolti da CrunchBase² per rilevare le specializzazioni aziendali, le complementarità tecnologiche e di mercato e i cluster industriali nei settori *green-tech* e software, rispettivamente. Inoltre, Marra, Baldassari e Carlei (2020) applicano la *network analysis* ai metadati allo scopo di fornire alle aziende che cercano collaborazioni e scambi di conoscenze un supporto metodologico per lo *screening* di potenziali partner.

² CrunchBase rappresenta il database più completo al mondo sulle aziende high-tech; è sempre più utilizzato nella ricerca ed è accessibile a tutti attraverso un'interfaccia di programmazione delle applicazioni (*application-programming interface-API*). Fondata nel 2007, oggi Crunch-Base raccoglie informazioni su oltre un milione di aziende, nonché su individui, investitori e acquisizioni. È importante sottolineare che, per ogni azienda, riporta anche tag relativi a mercati, prodotti, servizi e tecnologie, i quali possono essere utilizzati per identificare le attività, il know-how e le capacità di tali imprese.

Alcuni studi che fanno ricorso a dati testuali tentano di integrare e migliorare le classificazioni aziendali standard. A titolo illustrativo, Libaers, Hicks e Porter (2010) ricorrono all'analisi fattoriale esplorativa (*exploratory factor analysis*) della presenza di parole chiave sui siti web delle aziende per costruire una tassonomia dei modelli di business utilizzati da piccole imprese molto dinamiche e focalizzate sulla commercializzazione di tecnologie innovative. Gok et al. (2014) ricorrono alle *directory* di società commerciali e la ricerca per parole chiave per definire identificare un insieme di organizzazioni di tipo “*Green Product*”, introducendo così un nuovo codice; Shapira, Youtie e Kay (2011) esaminano i trend nel settore delle nanotecnologie impiegando un approccio simile. Inoltre, Gök, Waterworth e Shapira (2015) applicano una tecnica basata su parole chiave (*keywords*) per esplorare le attività di ricerca e sviluppo di 296 PMI in ambito green con sede nel Regno Unito, e affermano che i dati provenienti dai siti web possono rappresentare un'utile risorsa complementare a quella offerta, per esempio, dall'analisi dei brevetti (*patent analysis*) e l'analisi delle pubblicazioni (*publication analysis*). Infine, Papagiannidis et al. (2018), dopo aver evidenziato i limiti dei codici SIC, propongono una nuova metodologia di estrazione dei *big data* per la classificazione settoriale e il rilevamento dei cluster.

3. Dati e metodologia

In questo studio, prendiamo in esame le imprese manifatturiere ubicate nelle Marche e registrate nella banca dati Aida di Bureau Van Dijk, che copre oltre 500.000 società di capitali italiane. I dati utilizzati nell'analisi principale si riferiscono all'anno 2018; nella Sezione 4 sono fornite informazioni su tre indicatori a livello di impresa anche per gli anni 2009-2017. Partendo da un campione di circa 18.000 aziende manifatturiere, individuiamo un sottoinsieme di 244 aziende seguendo due criteri, ossia la disponibilità dell'URL del sito web e una soglia minima di ricavi pari a 10 milioni di euro. Tale valore soglia (individuato sulla base della distribuzione dimensionale delle imprese nel 2018) consente di bilanciare l'esigenza di scremare imprese relativamente piccole, che tipicamente presentano una gamma molto limitata di competenze e dunque fornirebbero un contributo limitato all'analisi, con la necessità di avere a disposizione un campione sufficientemente grande e informativo.

Il presente metodo si articola in tre principali fasi. Nella prima fase, che definiamo “Estrazione di contenuti dal Web” (*Web Content Mining*), partendo dall'elenco degli URL dei siti web delle aziende, eseguiamo una operazione di *web scraping* tramite il software Nutch (Cafarella e Cutting, 2004). Il risultato finale di questo primo passaggio consiste in una matrice di termine del documento (una matrice matematica che descrive la frequenza dei termini che ricorrono in una raccolta di documenti), dove le righe rappresentano le società (i termini), le colonne si riferiscono ai metadati

(i documenti) e le intersezioni indicano se un determinato tag è presente in un determinato sito web.

Nella seconda fase, nota come “network analysis”, indaghiamo le relazioni tra imprese, che si basano su comunanze e complementarità in termini di competenze, attività di business e così via. Nello specifico, costruiamo un network di imprese in cui queste ultime sono i nodi, e due imprese sono collegate tramite un arco o link se possiedono almeno un tag in comune (ossia, se sono specializzate negli stessi prodotti, servizi e tecnologie). Gli archi sono pesati in base al numero di tag condivisi. Eseguiamo la network analysis tramite il software open-source Gephi (Bastian et al., 2009), che consente di ottenere le misure di network più comuni. Quella che più è utile per la nostra analisi è la modularità (*modularity*); la modularità indica la forza con cui un network tende ad articolarsi in gruppi, noti anche come cluster, moduli o comunità (*communities*). Una comunità può essere definita come un insieme di nodi con dense connessioni interne (coesione) e deboli relazioni esterne (separazione) con nodi di altri gruppi.

L'ultima fase della nostra analisi consiste nella riorganizzazione e ordinamento (*ranking*) dei metadati sulla base delle informazioni sulla modularità ottenute nella fase precedente. Va notato che un tag condiviso da due imprese appartenenti alla stessa comunità (ognuna delle quali mostra un certo *modularity score*) non può essere assegnato direttamente a quella comunità, ma è necessaria una riorganizzazione: è infatti possibile che due imprese siano tra loro connesse (sulla base dei loro metadati) anche se appartengono a due comunità distinte. Infine, ordiniamo i tag in base alla loro *clustering tendency*. Al termine della fase 3, identifichiamo un certo numero di comunità osservando il *ranking* dei relativi metadati.

Applichiamo tale approccio al campione selezionato di imprese manifatturiere. Nella fase 1, dai 244 siti analizzati otteniamo circa 9.000 parole contenute in 1.189 pagine web; dopo aver rimosso le cosiddette *stop words* (cioè, parole che sono molto comunemente usate in una determinata lingua, e che quindi non sono molto informative) e unendo i sinonimi, si ottengono 2.726 tag (corrispondenti a 1.270 parole univoche), con una media di 11 tag per impresa. Successivamente, utilizziamo le società precedentemente selezionate e i metadati raccolti nella fase 1 per condurre la network analysis della fase 2. Il network di imprese risultante dalla co-occorrenza di metadati è composto da 244 nodi e 10.429 archi. Infine, nella fase 3, dopo aver ordinato i metadati, li classifichiamo in tre diverse categorie in base al loro significato. Tali categorie sono etichettate rispettivamente come orientamento al business (*business orientation*), aspetti organizzativi del business (*organizational business aspects*) e know-how tecnico. Successivamente, utilizzando le categorie sopra menzionate, identifichiamo cinque comunità rilevanti che esibiscono *modularity score* e numerosità diversi, vale a dire: (1) *modularity system-based* (classe di modularità 0, 51 nodi); (2)

engineering designers (classe di modularità 1, 67 nodi); (3) *human capital-based* (classe di modularità 2, 38 nodi); (4) *eco-friendly* (classe di modularità 3, 46 nodi); (5) *certified business*, (classe di modularità 4, 42 nodi). Una panoramica sintetica di queste cinque comunità costituisce l'oggetto della Sezione 4.

4. Una panoramica delle cinque comunità

L'output finale dell'approccio descritto nella Sezione 3 è il raggruppamento delle imprese manifatturiere in cinque comunità che differiscono tra loro per numero di imprese, settori coinvolti, orientamento aziendale, know-how, aspetti organizzativi, dimensione media dell'impresa e performance economica.

4.1 Comunità "Modularity system-based" (Comunità 0)

La prima comunità può essere etichettata come *modularity system-based* e si riferisce alle imprese manifatturiere (corrispondenti a circa il 21% delle aziende campionate) caratterizzate da aspetti organizzativi quali integrazione di filiera, personalizzazione e flessibilità. Il know-how comprende la lavorazione del legno e la chimica (materie plastiche). La maggior parte delle aziende appartenenti a questa comunità realizza prodotti a contenuto tecnologico basso o medio, come componenti per calzature (e.g., tacchi, stecche, gambi, contrafforti) e sistemi di arredo (e.g., moduli e connettori). Questi tipi di produzione, a volte indicati come sistemi di produzione modulari o sistemi di manifattura modulari, presentano un'estrema flessibilità interna e fanno uso della modularizzazione (l'attività di divisione di un prodotto o sistema in moduli intercambiabili). Di conseguenza, sono in grado di svolgere un'ampia gamma di funzioni, prodotti e servizi e possono essere facilmente personalizzati e/o riorganizzati a fronte delle mutevoli condizioni delle filiere.

A questo proposito, le imprese manifatturiere esaminate non competono più solo come enti a sé stanti, ma anche come membri di filiere integrate. All'interno delle catene di approvvigionamento, le partnership strategiche possono essere vantaggiose per i vari attori. In questo contesto competitivo e dinamico, il successo di un'azienda dipende sempre più dalla capacità del management di integrare le reti di relazioni commerciali e di aggiornare i prodotti tenendo conto delle richieste del mercato. Per questi motivi, tali imprese spesso conducono innovazione di prodotto e mostrano un alto grado di orientamento all'esportazione (*export orientation*).

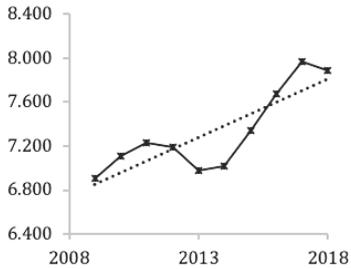
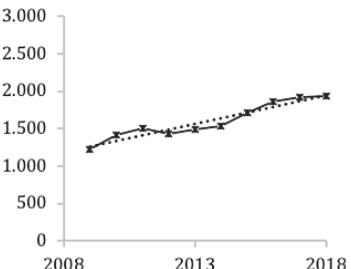
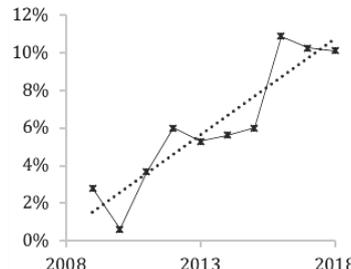
La Tabella 1 riassume alcuni indicatori di performance economica a livello di comunità per il periodo 2009-2018. Possiamo notare che la dimensione media di impresa (pari a 145,6 dipendenti) non è trascurabile. Questo risultato può sembrare in contrasto con il fatto che la maggior parte delle imprese manifatturiere italiane sono di piccole dimensioni; tuttavia, è coerente con i criteri di

selezione che abbiamo applicato all'inizio della procedura. Inoltre, gli indici di redditività presentano una forte variabilità all'interno del campione. Ad esempio, il *Return on Assets (ROA)*, che in media è del 3,7%, oscilla tra -64,4% e 12,5%, con valori negativi che indicano una perdita operativa.

Osservando la Tabella 1, possiamo anche vedere come si sono evolute alcune di queste variabili nel periodo 2009-2018. In particolare, nonostante una contrazione tra il 2013 e il 2014, il numero dei addetti coinvolti nella comunità è aumentato del 14% tra il 2009 e il 2018, passando da 6.906 a 7.886 dipendenti. Nel frattempo, il fatturato totale delle vendite è cresciuto a un tasso di crescita annuo del 5%, raggiungendo un totale di 1,9 milioni di euro nel 2018. Infine, il Return on Equity (ROE) medio annuo è passato dal 2,8% nel 2009 al 10% nel 2018.

Tabella 1. *Comunità Modularity-System Based*

| METADATI | | | | |
|--|---|-----------|----------|----------|
| Business orientation | <i>design</i> esportazioni innovazione di prodotto | | | |
| Aspetti organizzativi | Integrazione della <i>supply chain</i> flessibilità personalizzazione | | | |
| Know-how | chimica - plastica legno e derivati | | | |
| Settori coinvolti | calzature e componenti arredo e sistemi di arredo | | | |
| PERFORMANCE | | | | |
| | Min | Max | Media | Dev.Std. |
| Numero di addetti | 19,1 | 1.484,4 | 145,6 | 31,2 |
| Ricavi dalle vendite (migliaia di euro) | 8.053,7 | 317.265,3 | 31.527,0 | 8.832,7 |
| R&D e costi di pubblicità | 0,8 | 13.241,3 | 311,1 | 43,7 |
| ROE (%) | -61,1 | 25,6 | 5,8 | 3,3 |
| ROI (%) | -15,0 | 24,5 | 8,3 | 4,2 |
| ROA (%) | -64,4 | 12,5 | 3,7 | 1,7 |
| ROS (%) | -14,1 | 13,1 | 4,0 | 2,2 |
| EBITDA sulle vendite | -41,7 | 16,9 | 7,1 | 2,6 |

| No. of employees | Aggregate revenue (mln Euro) | Average ROE (%) |
|---|---|--|
|  |  |  |

Fonte: *elaborazione degli autori di dati CrunchBase e Aida*

4.2 Comunità *Engineering designers* (Comunità 1)

Questa comunità corrisponde alla quota maggiore di imprese del campione (27%). Si riferisce alle imprese i cui processi produttivi presentano elevati livelli di contenuto tecnologico e di qualità del prodotto, e soprattutto di personalizzazione e automazione dell'impiego. I settori della lavorazione dei metalli e dei mezzi di trasporto sono i più rappresentati in questo cluster, seguiti dalle industrie dei macchinari e della stampa. Le aziende possono contare su un solido background tecnico unito a capacità ingegneristiche per progettare, creare e produrre soluzioni tecniche in base alle esigenze dei clienti; gli sforzi di innovazione sono diretti principalmente al miglioramento dei processi.

Due delle principali attività svolte da queste aziende sono la prototipazione rapida e la produzione in lotti (*batch manufacturing*). In questo contesto, la tecnologia di stampa 3D è una tecnologia di automazione ampiamente conosciuta e adottata che, partendo da materiali come acciaio e alluminio, aumenta le opportunità di produrre oggetti personalizzati che possono essere realizzati e consegnati in tempi sempre più brevi. Altre tecnologie avanzate diffuse sono la produzione CNC (un processo di produzione computerizzato in cui software e codice pre-programmati controllano il movimento delle apparecchiature di produzione), nonché i modelli CAD e CAM. Le applicazioni CAD/CAM vengono utilizzate sia per la progettazione di un prodotto che per la programmazione dei processi di produzione. Il sistema CNC determina i processi necessari per lavorare la materia prima (e.g., alluminio, acciaio e titanio) in pezzi finiti; garantisce una grande precisione di lavorazione, poiché l'intero processo viene eseguito attraverso l'automazione delle attività.

La Tabella 2 riporta alcuni indicatori di performance economica per il periodo 2009-2018. Anche in questa comunità la dimensione media dell'impresa è considerevole (133 dipendenti) e gli indici di redditività presentano una forte variabilità all'interno del campione. Ad esempio, il valore medio dell'EBITDA sulle vendite è di 8,9%, ed è compreso tra 1,7% e 29,8%. Osservando i grafici riportati nella parte inferiore della Tabella 2, notiamo che tra il 2009 e il 2018 il numero totale degli addetti è aumentato del 36% (da 7.490 a 10.189), con un tasso di crescita annuo del 3%. È interessante osservare che i ricavi delle vendite sono più che raddoppiati durante il periodo in esame. Mentre i ricavi e l'occupazione hanno registrato una crescita positiva costante, il ROE (*Return on Equity*) ha oscillato e ha raggiunto il picco (15,7%) nel 2016.

Tabella 2. *Comunità 1 Engineering designers*

| METADATI | | | | |
|---|--|-----------|----------|----------|
| Business orientation | <i>engineering</i> focus sul cliente innovazione di processo | | | |
| Aspetti organizzativi | prototipazione rapida automazione <i>batch manufacturing</i> | | | |
| Know-how | acciaio - alluminio Software/CNC/CAD/CAM/3D | | | |
| Settori coinvolti | componenti industriali industria metalmeccanica | | | |
| PERFORMANCE | | | | |
| | Min | Max | Media | Dev.Std. |
| Numero di addetti | 9,3 | 1.291,3 | 133,4 | 29,8 |
| Ricavi dalle vendite (migliaia di euro) | 7.367,9 | 380.159,0 | 32.214,1 | 7.093,2 |
| R&D e costi di pubblicità | 0,0 | 5.055,9 | 260,6 | 33,6 |
| ROE (%) | -22,3 | 38,7 | 11,2 | 3,8 |
| ROI (%) | -2,1 | 24,8 | 10,1 | 1,3 |
| ROA (%) | -6,1 | 34,9 | 6,3 | 2,9 |
| ROS (%) | -2,4 | 18,3 | 5,3 | 2,1 |
| EBITDA sulle vendite | 1,7 | 29,8 | 8,9 | 3,2 |

Fonte: elaborazione degli autori di dati CrunchBase e Aida

4.3 Comunità *Human capital-based* (Comunità 2)

La comunità *Human capital-based*, che è quella che rappresenta la percentuale più piccola di imprese (16%), fa riferimento ad imprese manifatturiere caratterizzate da una ricca e lunga tradizione basata su *expertise* e competenze consolidate e tramandate di generazione in generazione. Queste imprese operano spesso nei settori legati alla moda (ad esempio tessile, abbigliamento, calzature e accessori), così come nell'industria del vino. Fanno molto affidamento su attività manuali svolte da manodopera qualificata per realizzare prodotti *home-made* di alta qualità ed eseguire il controllo qualità. Di conseguenza, il capitale umano gioca un ruolo centrale all'interno di questo cluster. Il

marchio “Made in Italy” di queste aziende rispecchia una cultura imprenditoriale basata su un insieme di caratteristiche distintive, come puntualità e affidabilità nelle consegne, artigianalità, stile e design riconoscibili, gusto unico, esclusività, *appeal* emotivo, reputazione globale del marchio e presenza di elementi di unicità.

Anche se la produzione impiega materie prime piuttosto semplici, come pelle e tessuto, la lavorazione del materiale, essenziale per garantire la qualità dei prodotti finiti, costituisce una fase delicata. Inoltre, negli ultimi anni, la crescente adozione di tecnologie avanzate ha richiesto migliori competenze tecniche e digitali. Queste competenze consentono di assistere i produttori nella pianificazione della produzione, nel controllo della produzione e nel monitoraggio online, e di aiutarli a fare scelte lungimiranti e corrette sui fornitori di materie prime.

In questa comunità (così come nella Comunità 0), le imprese sono fortemente orientate all'export. Inoltre, tendono a utilizzare Internet, siti web, social media e piattaforme di *e-commerce* per raggiungere i mercati esteri e rafforzare il rapporto con i propri clienti. In particolare, ricorrono ai canali social principalmente per favorire la cosiddetta *brand experience*. Per quanto riguarda i siti web, mentre alcune aziende possiedono siti web che consentono agli utenti di effettuare ordini, ma questi ultimi vengono inoltrati a fornitori e negozi locali, altre adottano un sistema di e-commerce completo; quindi, gli utenti possono trovare l'intero portafoglio di prodotti sia online che offline. Alcuni indicatori rilevanti della performance economica sono presentati nella parte inferiore della Tabella 3. Focalizzandoci sulle variabili per le quali vengono forniti i dati per il periodo 2009-2018, osserviamo che il numero dei dipendenti nell'ultimo anno disponibile (2018) è superiore a quello osservato nel primo (4.932 vs 5.737). Tuttavia, probabilmente colpito dalla recessione economica, ha invertito il trend tra il 2012 e il 2013 e il tasso di crescita annuale non è particolarmente elevato (1,5%). I ricavi delle vendite non hanno mostrato un andamento chiaro. Il ROE medio delle imprese della comunità, invece, è notevolmente aumentato, dal 2% del 2009 al 6,4% del 2018 (con un CAGR del 12,5%), e ha raggiunto il picco (12,9%) nel 2017.

4.4 Comunità *Eco-friendly* (Comunità 3)

La quarta comunità, denominata “Eco-friendly”, è costituita da un gruppo di imprese (19% del campione) che definiscono le proprie strategie e operazioni con particolare attenzione alla sostenibilità. Quindi, fabbricano prodotti attraverso processi che minimizzano gli impatti ambientali negativi.

Tabella 3. *Comunità 2 Human capital-based*

| METADATI | | | | |
|--|---|-----------|----------|----------|
| Business orientation | <i>export</i> tradizione <i>made in italy</i> | | | |
| Aspetti organizzativi | artigianato controllo qualità <i>e-commerce</i> social media | | | |
| Know-how | pelle tessile | | | |
| Settori coinvolti | moda calzature e accessori industria del vino | | | |
| PERFORMANCE | | | | |
| | Min | Max | Media | Dev.Std. |
| Numero di addetti | 14,3 | 1.641,7 | 153,0 | 34,5 |
| Ricavi dalle vendite (migliaia di euro) | 8.388,9 | 642.616,6 | 40.023,1 | 5.753,8 |
| R&D e costi di pubblicità | 0,0 | 862,8 | 65,6 | 17,1 |
| ROE (%) | -13,0 | 31,3 | 8,3 | 2,0 |
| ROI (%) | -8,8 | 27,1 | 8,6 | 1,9 |
| ROA (%) | -13,0 | 26,5 | 5,2 | 3,7 |
| ROS (%) | -6,6 | 19,1 | 4,7 | 1,6 |
| EBITDA to sales | -17,6 | 23,0 | 7,0 | 2,5 |

| Year | No. of employees | Aggregate revenue (mln Euro) | Average ROE (%) |
|------|------------------|------------------------------|-----------------|
| 2008 | 4.900 | 1.300 | 2.0 |
| 2009 | 5.400 | 1.400 | 9.0 |
| 2010 | 5.700 | 1.500 | 9.0 |
| 2011 | 5.900 | 1.600 | 9.0 |
| 2012 | 6.000 | 1.600 | 9.0 |
| 2013 | 5.900 | 1.600 | 8.5 |
| 2014 | 5.900 | 1.600 | 8.5 |
| 2015 | 5.900 | 1.600 | 9.5 |
| 2016 | 5.800 | 1.500 | 8.0 |
| 2017 | 5.700 | 1.500 | 13.0 |
| 2018 | 5.700 | 1.400 | 6.5 |

Fonte: elaborazione degli autori di dati CrunchBase e Aida

Analogamente a quelle appartenenti alla comunità *Human capital-based*, le imprese sono spesso esportatrici e utilizzano piattaforme di e-commerce per interagire con i clienti ed estendere il loro accesso ai mercati esteri. Inoltre, ricorrono a manodopera piuttosto specializzata e i risultati sono spesso brevettati.

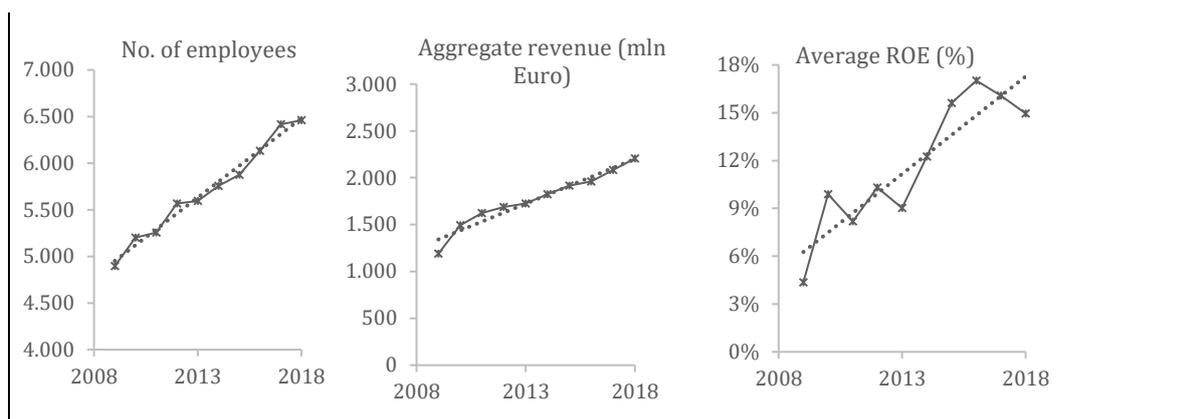
I principali campi di conoscenza comprendono la chimica e lo studio delle proprietà dei materiali (principalmente materie plastiche e carta). Vengono sfruttate anche le tecnologie di produzione additiva (*Additive Manufacturing*, AM). In particolare, le tecnologie AM consentono alle aziende di sviluppare e produrre parti complesse e prodotti funzionali con un alto livello di personalizzazione.

Esempi di imprese in grado di cogliere efficacemente i vantaggi della produzione additiva sono quelle del settore degli imballaggi. Alcuni degli ultimi progressi in AM hanno aumentato la versatilità di queste aziende, consentendo loro di condurre processi di soffiaggio (*blow-molding processes*), realizzare prototipi *hollow* di grande complessità, lavorare con una gamma completa di materiali di imballaggio etc. Di conseguenza, molte aziende appartenenti a questa comunità operano nel settore dell'imballaggio.

Alcuni significativi indicatori di performance economica riferiti alla comunità *Eco-friendly* sono presentati nella Tabella 4. Possiamo osservare che le imprese sono, in media, più piccole delle imprese manifatturiere appartenenti agli altri distretti, con un numero medio di addetti pari a 129. Inoltre, il *Return on Equity* (ROE) medio e il *Return on Investment* (ROI) medio, pari rispettivamente all'11,9% e al 10,5%, sono superiori ai valori medi riportati per le altre comunità. Se osserviamo l'andamento delle variabili illustrate nella parte inferiore della Tabella 4, notiamo che il numero totale degli addetti è aumentato del 32% tra il 2009 e il 2018 (da circa 4.800 addetti a 6.400). I ricavi delle vendite sono cresciuti costantemente, con un tasso di crescita annuo del 6,4%, e nel 2018 hanno raggiunto i 2,2 milioni di euro. Anche il ROE medio delle imprese è cresciuto, ma ha mostrato un andamento poco chiaro.

Tabella 4. *Comunità 3 Eco-friendly*

| | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------|----------|----------|
| METADATI | | | | |
| Business orientation | sostenibilità export brevettazione | | | |
| Aspetti organizzativi | automazione personalizzazione e-commerce assistenza post-vendita | | | |
| Know-how | chimica- materiali plastici carta manifattura additiva | | | |
| Settori coinvolti | imballaggio | | | |
| PERFORMANCE | | | | |
| | Min | Max | Media | Dev.Std. |
| Numero di addetti | 13,2 | 1.123,6 | 129,3 | 21,8 |
| Ricavi dalle vendite (migl. euro) | 8.649,0 | 420.257,2 | 39.770,5 | 7.423,8 |
| R&D e costi di pubblicità | 0,0 | 5.271,3 | 220,3 | 22,3 |
| ROE (%) | -3,5 | 61,0 | 11,9 | 1,0 |
| ROI (%) | -5,3 | 28,3 | 10,5 | 1,5 |
| ROA (%) | 1,1 | 28,9 | 7,5 | 2,2 |
| ROS (%) | -0,5 | 26,9 | 6,4 | 2,1 |
| EBITDA sulle vendite | 2,4 | 35,5 | 10,6 | 1,6 |



Fonte: elaborazione degli autori di dati CrunchBase e Aida

4.5 Comunità *Certified Business* (Comunità 4)

La comunità *Certified Business*, che include il 17% delle aziende selezionate, è quella più eterogenea in termini di copertura settoriale. In particolare, coinvolge sia l'industria alimentare che quella edile. Un elemento comune alle aziende appartenenti a questa comunità e operanti in diversi settori è che le loro attività e i loro risultati possono influire notevolmente sulla salute e sulla sicurezza dei loro clienti. Di conseguenza, in genere devono rispettare una serie di normative complesse durante la produzione e la vendita di prodotti, e sono spesso motivate ad acquisire certificazioni ambientali o di qualità. La certificazione di qualità contribuisce a dimostrare che l'organizzazione di queste aziende manifatturiere è incentrata sul cliente e impegnata a fornire prodotti coerenti e di alta qualità; la certificazione ambientale aiuta le imprese a quantificare, monitorare e controllare l'impatto ambientale nel corso delle proprie attività. Ad esempio, gestendo l'uso delle risorse naturali, dell'energia e dei rifiuti, queste aziende migliorano la propria immagine e credibilità aziendale, raggiungono nuovi clienti e individuano opportunità di risparmio sui costi.

Le imprese appartenenti a questa comunità fanno affidamento su competenze molto diverse, che variano anche a seconda del settore; nonostante ciò, generalmente tutte padroneggiano le tecnologie *blockchain*. Le applicazioni blockchain per le aziende del settore edile riguardano principalmente la gestione dei contratti, il sistema BIM (*Building Information Modeling*), la gestione della catena di approvvigionamento e la gestione dei finanziamenti. Invece, le aziende del settore alimentare sfruttano le applicazioni blockchain per rilevare alterazioni dei prodotti, identificare i prodotti contaminati e aumentare la fiducia dei consumatori nei produttori e distributori. I dati racchiusi nelle blockchain possono infatti essere condivisi tra più parti, garantendo così un processo trasparente.

Per illustrare ulteriormente questa comunità, alcuni principali indicatori di performance economica sono riportati nella Tabella 5. Ad esempio, qui le imprese sono, in media, più grandi delle imprese

appartenenti agli altri cluster, con un numero medio di dipendenti pari a 180. Inoltre, le imprese realizzano un fatturato medio più elevato (47 mila euro), mentre il ROE medio e il ROI medio sono inferiori (rispettivamente 5,7% e 7%). Osservando le variabili per le quali sono disponibili dati sul trend 2009-2018, osserviamo che, nonostante una forte contrazione tra il 2014 e il 2015, l'occupazione totale è aumentata di circa il 23%, da 6.450 addetti del 2009 a 7.906 nel 2018. Nel periodo in esame si assiste inoltre a un incremento dei ricavi di vendita, con un tasso di crescita annuo del 3,9%, arrivando ad ammontare a 2,2 milioni di euro nel 2018. Anche il ROE medio è cresciuto, ma senza mostrare un andamento costante.

Tabella 5. *Comunità 4 Certified business*

| METADATI | | | | |
|---|--|-----------|----------|----------|
| Business orientation | certificazione ambientale/di qualità focus sul cliente <i>export</i> | | | |
| Aspetti organizzativi | co-packer (GDO) <i>e-commerce</i> | | | |
| Know-how | tecnologie blockchain | | | |
| Settori coinvolti | alimentare industria del catering costruzioni | | | |
| PERFORMANCE | | | | |
| | Min | Max | Media | Dev.Std. |
| Numero di addetti | 14,7 | 1.470,2 | 180,7 | 19,1 |
| Ricavi dalle vendite (migliaia di euro) | 9.399,8 | 272.820,8 | 47.089,1 | 8.297,1 |
| R&D e costi di pubblicità | 0,0 | 9.247,0 | 423,0 | 37,5 |
| ROE (%) | -40,2 | 26,5 | 5,7 | 1,3 |
| ROI (%) | -11,4 | 24,3 | 7,0 | 2,0 |
| ROA (%) | -12,4 | 17,3 | 4,8 | 1,7 |
| ROS (%) | -18,6 | 24,1 | 4,1 | 1,1 |
| EBITDA sulle vendite | -10,1 | 29,6 | 7,1 | 2,4 |

Fonte: elaborazione degli autori di dati CrunchBase e Aida

In sintesi, le comunità individuate sono piuttosto eterogenee in termini di settori coinvolti, gli aspetti organizzativi, il know-how, la dimensione media di impresa e la performance economica. Per esempio, la dimensione media (che, come accennato, è influenzata dai criteri utilizzati per la

selezione del campione) varia da 129 (Comunità 3) a 180 (Comunità 4). Inoltre, il ricavo medio delle vendite varia da circa 30 milioni di euro (Comunità 0) a 50 milioni di euro (Comunità 4); il ROA è compreso tra il 3,7% (Comunità 0) e il 7,5% (Comunità 3), mentre l'EBITDA sul fatturato varia dal 7% (Comunità 2) al 10,6% (Comunità 3). Se confrontiamo gli andamenti del numero di addetti, ricavi e ROE delle cinque comunità, ci rendiamo conto che queste ultime hanno intrapreso percorsi di crescita piuttosto differenziati nel corso del decennio 2009-2018. Alcune comunità (Comunità 1 e 3) sono cresciute più rapidamente in termini di ricavi di vendita, altre (Comunità 1 e 4) sono diventate più grandi in termini di occupazione, mentre alcune comunità (Comunità 0 e 3) sono aumentate maggiormente in termini di ROE.

5. Conclusioni

L'industria manifatturiera ha recentemente sperimentato grandi cambiamenti, guidati principalmente dalla globalizzazione e dal progresso tecnologico, e si prevede che si evolverà ulteriormente. In questo contesto dinamico e competitivo, il successo delle imprese dipende sempre più dalle loro risorse interne, competenze e capacità, ma anche da quelle dei loro concorrenti, potenziali partner e, più in generale, del loro cluster. Al fine di condurre una solida valutazione delle imprese e un'accurata individuazione dei distretti industriali, sono necessarie informazioni dettagliate su questi aspetti. Mentre l'uso di classificazioni industriali standard presenta diversi limiti, l'analisi di Internet, e in particolare dei siti web delle imprese, può essere particolarmente utile a questo scopo.

Alla luce di tali considerazioni, proponiamo un approccio di tipo *bottom-up* che sfrutta informazioni dettagliate sulle specializzazioni, le competenze e le abilità delle aziende ricavate dai loro siti web. Questa metodologia è applicata ad un campione di imprese manifatturiere ubicate nelle Marche, il cui sistema produttivo è caratterizzato dalla presenza significativa di imprese manifatturiere che tendono a formare dei cluster. Implementando la procedura definita, identifichiamo cinque comunità o cluster rilevanti (i.e., *modularity system-based*, *engineering designers*, *human capital-based*, *eco-friendly* e *certified business*), ognuno dei quali corrisponde ad alcuni settori tradizionalmente definiti, presenta un numero di caratteristiche peculiari, e mostra una certa performance economica media. In tal modo, forniamo una panoramica delle attività delle imprese basata sull'orientamento di business, i prodotti, il know-how e gli aspetti organizzativi a cui le imprese manifatturiere indirizzano *de facto* i propri sforzi.

Il metodo proposto può aiutare le aziende a identificare e comprendere meglio i loro concorrenti e partner effettivi o potenziali. Può anche supportare i ricercatori che intendono identificare distretti industriali senza ricorrere a classificazioni industriali standard. Infine, questo approccio,

che fa perno sulle specificità delle imprese e tiene conto dell'eterogeneità intra-settoriale, può contribuire a definire interventi politici più specifici e mirati. Ad esempio, un governo locale può decidere di supportare le imprese coinvolte nella filiera di un determinato prodotto o appartenenti a un determinato cluster piuttosto che considerare indistintamente tutte le imprese che sono etichettate con un determinato codice SIC.

La ricerca futura potrebbe tentare di applicare l'analisi proposta ad altri territori e settori (per esempio, all'intero contesto italiano) al fine di testare la solidità di questa metodologia e produrre una classificazione più sistematica e su larga scala delle imprese che vada oltre i sistemi di classificazione industriale standard. Inoltre, sfruttando la capacità di Internet di produrre flussi di dati dinamici e aggiornati, i ricercatori possono analizzare come si evolvono nel tempo i distretti industriali, insieme alle attività, alle specializzazioni e alle conoscenze delle imprese.

Riferimenti bibliografici

Arora, S.K., Youtie, J., Shapira, P., Gao, L., Ma, T.T. (2013). Entry strategies in an emerging technology: A pilot web-based study of graphene firms. *Scientometrics*, 95(3), 1189–1207.

Assimakopoulos, D.G., Oshri, I., Pandza, K. (2015). *Management of Emerging Technologies for Socio-Economic Impact*. Edward Elgar, Cheltenham.

Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, 99–119.

Barney, J.B. (2001). Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? Yes. *Academy of management review*, 26(1), 41–56.

Bastian, M., Heymann, S., Jacomy, M. (2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. In *Third international AAAI conference on weblogs and social media*.

Cafarella, M., Cutting D. (2004). Building Nutch: Open Source Search. *ACM Queue*, 2(2), 54–61.

Caraballese, S. (2020). *Le imprese nella Regione Marche*. Annual report commissioned by Regione Marche, available at: <http://statistica.regione.marche.it/Statistiche-per-argomento/Pubblicazioni-Industria-e-artigianato>

Marra, A., Cassetta, E., Antonelli, P. (2017). *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 9(1), 17–41.

Cortright, J., Mayer, H. (2001). *High tech specialization: a comparison of high technology centers*. Washington, DC: Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy.

Eurostat (2021). *Manufacturing Statistics Report*, available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Manufacturing_statistics_-

NACE Rev. 2#Structural profile

Fan, J.P.H., Lang, L.H.P. (2000). The Measurement of Relatedness: An Application to Corporate Diversification. *Journal of Business*, 73(4), 629–660.

Feldman, M.P., Francis, J., Bercovitz, J. (2005). Creating a cluster while building a firm: 949 entrepreneurs and the formation of industrial clusters. *Regional Studies*, 39, 129–141.

Flynn, B.B., Huo, B., Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58–71.

Gök, A., Shapira, P., Klochikhin, E., Sensier, M. (2014). Probing “green” industry enterprises in the UK: A new identification approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 85, 93–104.

Gök, A., Waterworth, A., Shapira, P., (2015). Use of web mining in studying innovation. *Scientometrics*, 102(1), 653–671.

Grant, R.M. (1995). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic management journal*. Winter special issue, 17, 109–122.

Hitt, M.A., Ireland, R.D., Camp, S.M., Sexton, D.L. (2002). Strategic entrepreneurship: Integrating entrepreneurial and strategic management perspectives. *Strategic entrepreneurship: Creating a new mindset*, 1–16.

Kronmeyer, L., Eilers, K., Wustmans, M., Moehrl, M. (2021). Monitoring Competitors' Innovation Activities: Analyzing the Competitive Patent Landscape Based on Semantic Anchor Points. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(5), 1272–1287.

Libaers, D., Hicks, D., Porter, A.L. (2010). A taxonomy of small firm technology commercialization. *Industrial and Corporate Change*, 25(3), 371–405.

Lin, Y.J. (2015). The International Manufacturing Policy under the Wave of Industry 4.0. *Economic Outlook Bimonthly*, 162, 65–72.

Marra, A., Antonelli, P., Dell'Anna, L., Pozzi, C. (2015). A network analysis using metadata to investigate innovation in clean-tech – Implications for energy policy. *Energy Policy*, 86, 17–26.

Marra, A., Baldassari, C., Carlei, V. (2020). Exploring networks of proximity for partner selection, firms' collaboration and knowledge exchange. The case of clean-tech industry. *Business Strategy and the Environment*, 29, 1034–1044.

Matyjas, Z. (2014). The role of the structure-conduct-performance paradigm for the development of industrial organization economics and strategic management. *Journal of Positive Management*, 5(2), 53–63.

Milara, M. (2014). Comparison of resources and capabilities in two companies. *Universitat jaume*. Retrieved from http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/97662/TFG_2014_MALOI.PDF?sequence

ncc=4

Mills, J., Platts, K., Bourne, M., Richards, H. (2002). *Strategy and performance: competing through competences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nathan M., Rosso A. (2015). Mapping digital businesses with big data: some early findings from the UK. *Research Policy*, 44(9), 1714–1733.

Nathan M., Rosso A., Bouet F. (2014). *Mapping Information Economy Business with Big Data: Findings from the UK*. Nesta Working Paper 14/10, London: Nesta.

Papagiannidis, S., See-To, E.W.H, Assimakopoulos, D.G., Yang, Y. (2018). Identifying industrial clusters with a novel big-data methodology: Are SIC codes (not) fit for purpose in the Internet age? *Computers and Operations*, 98, 355–366.

Peteraf, M.A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic management journal*, 14(3), 179–191.

Powell, T.C., 2001. Competitive advantage: logical and philosophical considerations. *Strategic management journal*, 22, 875–888.

Heroux-Vaillancourt, M., Beaudry, C., Rietsch, C. (2016). Validation of a web mining technique to measure innovation in the Canadian nanotechnology-related community. *Quantitative Science Studies*, 1(4), 1601–1637.

Shapira, P., Youtie, J., Kay L. (2011). National innovation system dynamics in the globalization of nano-technology innovation. *The Journal of Technology Transfer*, Springer, 36(6), 587–604.

Staccioli, J., Virgillito, M. E. (2021). *The Present, Past, and Future of Labor-Saving Technologies*. In K. F., Zimmermann (ed.), *Handbook of labor, human resources and population economics*. (pp. 1–16) Springer Nature.

Stathoulopoulos K., Mateos-Garcia J. (2017). *Mapping without a map: Exploring the UK business landscape using unsupervised learning*. SocArXiv ryxdk, Center for Open Science.