

Rivoluzione Additiva: la Mappa della Stampa 3D nel Cuore delle Imprese Italiane

Balloni Niccolò, Concetti Francesco, Giannetti Lorenzo

Indice

1	Introduzione	3
2	Background sulla stampa 3D	3
2.1	Caratteristiche e vantaggi	4
2.2	Classificazione delle tecnologie	4
2.3	Evoluzione del mercato	5
2.4	La filiera della stampa 3D	5
3	Metodo di analisi	6
3.1	Fonti dei dati e struttura informativa	6
3.2	Ricerca delle parole chiave	6
3.3	Estrazione e filtraggio automatizzato	8
3.4	Classificazione delle imprese per ruolo nella filiera	8
4	Risultati	9
4.1	Analisi dei progetti e dei finanziamenti	9
4.2	Distribuzione territoriale	11
4.3	Analisi visuale dei finanziamenti regionali	13
4.4	Distribuzione settoriale	15

1 Introduzione

L'evoluzione tecnologica è uno dei principali motori della crescita economica e dell'innovazione all'interno dei sistemi produttivi. Le tecnologie digitali, in particolare, stanno trasformando profondamente i processi industriali, i modelli di business e le catene del valore, generando nuove opportunità per le imprese e per i territori. Tra le tecnologie emergenti, la stampa 3D o additive manufacturing rappresenta una delle innovazioni più rilevanti, per la sua capacità di rivoluzionare la produzione manifatturiera tradizionale. Grazie alla possibilità di creare oggetti tridimensionali a partire da un modello digitale, la stampa 3D consente maggiore flessibilità, riduzione degli sprechi, personalizzazione dei prodotti e nuovi modelli di produzione distribuita. Nel contesto di politiche pubbliche orientate all'innovazione, i contributi economici alle imprese svolgono un ruolo cruciale nel favorire l'adozione di queste tecnologie. Tuttavia, la mappatura delle imprese coinvolte e la comprensione dei ruoli assunti all'interno della "filiera tecnologica" non è sempre agevole, specie in assenza di informazioni puntuali su come le tecnologie vengano concretamente applicate nei progetti finanziati. Questa tesina si propone di contribuire a tale mappatura, focalizzandosi sul caso della stampa 3D e analizzando un insieme di dati estratti da una banca dati strutturata relativa ai progetti co-finanziati attraverso misure pubbliche. A differenza di altri approcci, come il web scraping, che si basano sull'analisi testuale dei siti aziendali, in questo lavoro l'informazione è stata ricavata direttamente dai contenuti progettuali contenuti nei file XML della banca dati. Tali dati sono stati filtrati attraverso un set di parole chiave mirate, al fine di individuare le imprese potenzialmente attive nell'ambito della stampa 3D. L'obiettivo finale del lavoro è duplice: da un lato, descrivere i pattern di diffusione geografica e settoriale della stampa 3D tra le imprese italiane che hanno ricevuto contributi pubblici; dall'altro, ricostruire – per quanto possibile – la filiera tecnologica, distinguendo tra imprese che producono, utilizzano, forniscono servizi o diffondono informazioni legate alla stampa 3D.

2 Background sulla stampa 3D

La stampa 3D, anche nota con il termine tecnico additive manufacturing, è una tecnologia che consente la realizzazione di oggetti tridimensionali attraverso un processo di fabbricazione additiva, ovvero per sovrapposizione di strati di materiale, a partire da un modello digitale. Questa modalità produttiva si distingue nettamente dai metodi tradizionali basati sull'asportazione di materiale, come la fresatura, la foratura o la pressofusione. Il concetto di stampa 3D ha origini negli anni '80, inizialmente applicato alla prototipazione rapida. Con il tempo, l'evoluzione delle tecnologie e dei materiali ha reso possibile l'impiego della stampa 3D anche nella produzione di componenti finali, ampliandone significativamente gli ambiti di applicazione. Oggi, l'additive manufacturing è utilizzata in settori come l'aerospaziale, l'automotive, la meccanica di precisione, l'odontoiatria, la moda e la biomedicina.

2.1 Caratteristiche e vantaggi

I principali vantaggi della stampa 3D rispetto alle tecnologie convenzionali possono essere così sintetizzati:

- Flessibilità progettuale: la possibilità di creare geometrie complesse non realizzabili con le tecniche tradizionali.
- Personalizzazione: produzione di pezzi unici o su misura senza costi aggiuntivi rilevanti.
- Efficienza dei materiali: riduzione degli scarti grazie alla produzione additiva.
- Produzione decentralizzata: possibilità di realizzare componenti vicino al punto di utilizzo, riducendo costi logistici e tempi di consegna.
- Rapidità nello sviluppo: accelerazione dei cicli di prototipazione e time-to-market.

Tuttavia, la stampa 3D presenta anche importanti limitazioni che ne riducono l'impatto pratico. In particolare, le stampanti 3D sono spesso ancora lente e costose per produzioni di massa, e i materiali utilizzabili hanno costi elevati ad esempio nell'ambiente consumer i filamenti possono costare anche decine di euro per pochi metri. Inoltre, la tecnologia richiede competenze specifiche di progettazione additiva: la scarsa conoscenza dei processi e la progettazione per la stampa 3D rappresentano un forte ostacolo alla diffusione, soprattutto tra le piccole e medie imprese. Questi fattori spiegano perché l'adozione della stampa 3D in ambito industriale sia più lenta del previsto, nonostante i suoi vantaggi intrinseci.

2.2 Classificazione delle tecnologie

La stampa 3D comprende una varietà di tecnologie, spesso classificate secondo standard industriali come l'ASTM 52900. Tra le principali si possono citare:

- Fused Deposition Modeling (FDM): estrusione di filamenti termoplastici.
- Selective Laser Sintering (SLS) e Selective Laser Melting (SLM): sinterizzazione o fusione di polveri mediante laser.
- Stereolithography (SLA): fotopolimerizzazione tramite luce ultravioletta
- Electron Beam Melting (EBM): fusione di metalli tramite fascio di elettroni.
- Binder Jetting e Material Jetting: deposizione selettiva di leganti o materiali.

A ciascuna tecnologia corrispondono specifici materiali, ambiti di utilizzo e requisiti tecnici. La continua evoluzione dei materiali, in particolare dei compositi e dei polimeri avanzati, sta ampliando le possibilità applicative.

2.3 Evoluzione del mercato

Negli ultimi anni il mercato globale della stampa 3D ha registrato tassi di crescita elevati. Ad esempio, secondo Canalys [1], il fatturato complessivo (hardware+materiali+servizi) è passato da circa 5,2 miliardi di dollari nel 2015 a 20,2 miliardi nel 2019. Le proiezioni future sono altrettanto notevoli: Precedence Research stima che il mercato mondiale sia di 21,6 miliardi di dollari nel 2024 con una rapida crescita fino a 125,9 miliardi nel 2034 [3]. Anche altre fonti [1] [2] stimano che nel 2023 il mercato 3D si aggiri intorno ai 17 miliardi di dollari, con un tasso di crescita annuo del 20–25%. In pratica, il mercato della stampa 3D continua a espandersi, trainato da settori manifatturieri maturi (aerospazio, automotive, medicale, ecc.) e dall'aumento dell'offerta di servizi dedicati. La Figura 1 illustra questa tendenza generale di crescita nel breve-medio termine.

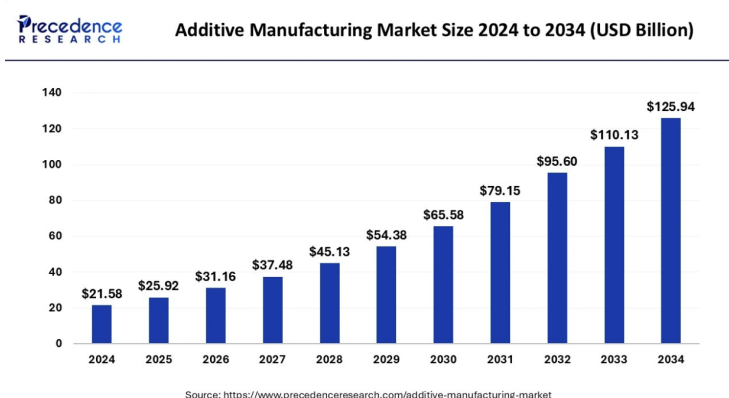


Figura 1: Evoluzione stimata del mercato globale della stampa 3D (stime di Precedence Research)

2.4 La filiera della stampa 3D

La catena del valore dell'additive manufacturing coinvolge vari tipi di attori, che si possono raggruppare in quattro ruoli principali:

- Produttori di tecnologie: imprese che sviluppano hardware (stampanti 3D), materiali (polimeri speciali, leghe metalliche) e software dedicati (slicer, sistemi CAD/CAE).
- Utilizzatori finali: imprese manifatturiere che adottano la stampa 3D all'interno dei propri processi per produrre componenti o prototipi.
- Fornitori di servizi 3D: imprese e laboratori che offrono produzione 3D su commessa (service bureau), consulenza e formazione tecnologica.

- Diffusori di conoscenza: enti, università, centri di ricerca o associazioni che promuovono la tecnologia tramite divulgazione e supporto (es. corsi di formazione, workshop).

3 Metodo di analisi

3.1 Fonti dei dati e struttura informativa

I dati utilizzati sono estratti da una banca dati nazionale di progetti co-finanziati, fornita in formato XML(file mensili). Ogni nodo AIUTO rappresenta un progetto con i seguenti campi chiave:

- Titolo e descrizione del progetto
- Denominazione dell'impresa beneficiaria
- Codice fiscale
- Regione
- Settore di attività (codice ATECO)
- Misura di finanziamento
- Importo nominale concesso

L'analisi copre il periodo da agosto 2015 (primo file disponibile) a febbraio 2025 (ultimo file disponibile) e consente di collegare informazioni testuali e strutturate per ogni progetto. Questo setting multivariato permette sia un'analisi qualitativa (contenuti descrittivi) sia quantitativa (importi, conteggi, ecc.).

3.2 Ricerca delle parole chiave

Per individuare i progetti legati alla stampa 3D, è stato definito un insieme di parole chiave rappresentative della tecnologia, sia in lingua italiana che inglese. Il criterio di inclusione nel dataset prevede la presenza di almeno una parola chiave all'interno del titolo o della descrizione del progetto.

Le keyword selezionate si suddividono in tre gruppi principali:

- **Parole chiave generali**, per individuare la stampa 3D in senso ampio:
 - stampa 3d
 - 3d printing
 - additive manufacturing
 - fabbricazione additiva
 - stampa tridimensionale
 - tridimensionale

- additiv* (inclusendo tutte le varianti: additivo, additiva, additivi, additive)
- manifattura additiva
- **Tecnologie specifiche di stampa 3D**, per identificare le tipologie di processo utilizzate:
 - FDM (Fused Deposition Modeling)
 - FFF (Fused Filament Fabrication)
 - SLS (Selective Laser Sintering)
 - SLA
 - Stereolithography
 - DMLS (Direct Metal Laser Sintering)
- **Finalità di utilizzo**, per evidenziare gli scopi applicativi:
 - prototipazione
 - produzione
 - personalizzazione
 - ricambi
 - modelli
 - rapid prototyping

Nella definizione del set di parole chiave è stata posta attenzione al bilanciamento tra precision e recall, due aspetti fondamentali nella selezione basata su keyword:

- La precision misura la percentuale di progetti effettivamente rilevanti tra quelli selezionati. Aumentare la precision riduce i falsi positivi, ma può escludere progetti pertinenti.
- La recall misura la capacità di individuare tutti i progetti rilevanti presenti nel dataset. Ampliando il set di parole chiave si migliora la recall, ma cresce il rischio di includere progetti irrilevanti (falsi positivi). Questa valutazione risulta complessa e quindi non verrà calcolata.

Per gestire questo trade-off, è stata adottata una strategia orientata all'equilibrio: keyword sufficientemente ampie da catturare una varietà di casi, ma senza compromettere la coerenza dei risultati.

A supporto di questa scelta è stata condotta un'analisi a campione di 40 progetti selezionati dal dataset. Per ciascun progetto è stato esaminato manualmente il contenuto testuale, classificandolo come rilevante o non rilevante rispetto al tema della stampa 3D. I risultati mostrano che:

- Tutti i 40 progetti analizzati sono risultati pertinenti (veri positivi),

- Nessun progetto è risultato non rilevante (falsi positivi).

Da ciò si ricava una precision del 100% su questo campione, confermando l'efficacia del filtro applicato e la coerenza della selezione dei progetti rispetto ai criteri definiti.

3.3 Estrazione e filtraggio automatizzato

L'estrazione dei dati è stata effettuata mediante uno script Python sviluppato ad hoc, che ha permesso di automatizzare il processo. Lo script utilizza la libreria lxml per il parsing XML e il modulo csv per la generazione del file di output. Per ciascun progetto rilevante, vengono estratte e salvate le seguenti informazioni:

- Nome del file XML di origine
- Denominazione dell'impresa
- Codice fiscale
- Titolo e descrizione del progetto
- Regione del beneficiario
- Codice ATECO
- Importo concesso
- Misura di finanziamento

Inoltre, per evitare duplicati, lo script registra le tuple composte da titolo, descrizione e codice fiscale, impedendo che lo stesso progetto venga conteggiato più volte all'interno dello stesso file.

Il risultato è stato un file CSV denominato `output_esteso.csv`, contenente esclusivamente i progetti che, in base all'analisi lessicale, risultano collegati alla stampa 3D.

3.4 Classificazione delle imprese per ruolo nella filiera

Le imprese individuate sono state classificate secondo il ruolo nella filiera descritta al §2.4 (Produttori, Utilizzatori, Fornitori di servizi, Diffusori di conoscenza). La classificazione è stata effettuata integrando due fonti di informazione: l'analisi testuale dei progetti (titolo e descrizione) e il codice ATECO dell'impresa. In pratica, si sono identificati indicatori chiave nei dati:

- Produttori: imprese con codici ATECO nel settore dei macchinari, elettronica avanzata o materiali (es. elettronica, produzione di componenti, chimica dei materiali), e con descrizioni di progetti che menzionano sviluppo di nuove stampanti o materiali.

- Utilizzatori: imprese manifatturiere generiche (ATECO manifatturiero non specifico per macchine) con progetti che riguardano l'integrazione o l'impiego di stampanti 3D nella produzione di componenti.
- Fornitori di servizi: imprese con ATECO riferiti a servizi professionali o consulenza (es. sviluppo software, ricerca e sviluppo, ingegneria) e con progetti di consulenza o servizi legati alla stampa 3D.
- Diffusori di conoscenza: enti di formazione, ricerca o associazioni (ATECO nel settore educativo o associazionistico) con progetti di divulgazione, formazione o dimostrazione tecnologica.

Ogni assegnazione è stata basata su indizi come parole chiave nel progetto (per esempio “sviluppo stampante 3D”, “formazione”, “licenza tecnologica” ecc.) e sul settore di attività. Quando disponibile, si è fatto ricorso anche a informazioni esterne (siti web aziendali) per confermare il ruolo. Pur consapevoli dei limiti di accuratezza di tale approccio, questa analisi combinata ha permesso di delineare la composizione della filiera tecnologica e distinguere ipotesi di ruolo tra le imprese coinvolte.

4 Risultati

4.1 Analisi dei progetti e dei finanziamenti

Dall'insieme dei progetti filtrati sono emersi 1.720 progetti collegati alla stampa 3D, associati a 1.478 imprese distinte. La maggior parte delle imprese ha partecipato a un solo progetto; il numero medio di progetti per impresa è circa 1,16. La Tabella 1 riporta le principali imprese ordinate per numero di progetti. In cima alla classifica spicca 3DNA S.r.l. (8 progetti), seguita da S.T.C. - S.R.L. (6), Friuli Innovazione Società Consortile (5), Prima Industrie S.p.A. (5), e altre imprese con un numero di progetti compreso tra 4 e 5.

Per quanto riguarda la distribuzione degli importi finanziati, la maggior parte dei progetti presenta importi relativamente contenuti. Nella Tabella 2 è riportata la distribuzione dei progetti per classi di importo, con la mediana e la media dell'importo in ciascuna classe. Ad esempio, circa il 53% dei progetti (916 su 1.720) ha un importo compreso tra 0 e 10.000 € (mediana circa 937 €, media 2.297 €), mentre circa il 18% dei progetti ha importi superiori a 100.000 €. In generale, la media globale dell'importo per progetto è di circa 79.676,02 €, con una mediana di 9.008,89 €.

Nella Tabella 3 è riportato l'andamento temporale dei progetti e degli importi complessivi per anno. Si osserva un incremento significativo nel periodo 2017–2018, con un picco di 715 progetti nel 2018 e importi cumulativi superiori a 23 milioni di euro nello stesso anno. Negli anni successivi, il numero di progetti annui si mantiene su valori più contenuti, variabili tra circa 100 e 190 progetti all'anno, con importi totali annui compresi tra 12 e 20 milioni di euro (il 2025 è parziale). Questo andamento riflette sia l'andamento dei programmi

Impresa	Numero di progetti
3DNA S.R.L.	8
S.T.C. - S.R.L.	6
FRIULI INNOVAZIONE SOC. CONSORTILE	5
PRIMA INDUSTRIE S.P.A.	5
REEFILLA S.R.L.	4
ADLER ORTHO S.P.A.	4
TECHNO DESIGN S.R.L.	4
MOI COMPOSITES S.R.L.	4
HB TECHNOLOGY S.R.L.	4
JUNO DESIGN S.R.L.	4

Tabella 1: Prime 10 imprese per numero di progetti di stampa 3D.

Classe di importo (€)	N. progetti	Mediana importo (€)	Media importo (€)
0 – 10.000	916	936,83	2.297,46
10.000 – 50.000	312	25.563,39	27.958,22
50.000 – 100.000	178	75.332,88	75.368,80
100.000 – 500.000	257	174.000,00	210.100,00
500.000 – 1.000.000	37	750.000,00	737.924,90
>1.000.000	20	1.245.552,39	1.575.038,00

Tabella 2: Distribuzione dei progetti per classi di importo, con mediana e media dell'importo nella classe.

di finanziamento sia la progressiva evoluzione della diffusione della tecnologia nel periodo considerato.

Anno	N. progetti	Totale importo (€)
2015	3	211.808,64
2016	12	734.249,01
2017	106	13.771.878,48
2018	715	23.200.645,35
2019	130	16.799.388,59
2020	190	15.643.247,25
2021	115	12.212.966,17
2022	104	16.578.670,56
2023	152	19.886.397,39
2024	184	15.736.457,94
2025	9	2.267.048,50

Tabella 3: Numero di progetti legati alla stampa 3D e importi totali per anno.

4.2 Distribuzione territoriale

L'analisi territoriale evidenzia una forte concentrazione dei progetti nelle regioni del Nord Italia. La Tabella 4 mostra il numero di progetti per ciascuna regione. In cima alla classifica si collocano Emilia-Romagna (363 progetti), Lombardia (230) e Piemonte (189), tutte aree a spiccata vocazione industriale. Seguono Campania (160), Veneto (141), Friuli-Venezia Giulia (105), Lazio (101) e altre regioni con valori progressivamente inferiori. Le regioni meno rappresentate sono quelle a minor densità industriale, come il Molise (7 progetti) e la Valle d'Aosta (5 progetti).

Questo profilo regionale riflette l'ampia presenza di distretti produttivi nel Nord-Ovest e nel Nord-Est e una penetrazione più limitata nel Centro-Sud. Una valutazione più puntuale della diffusione tecnologica richiederebbe il confronto con il numero totale di imprese potenzialmente interessate in ciascuna regione (ad esempio, imprese manifatturiere o specializzate nei servizi ad alta intensità tecnologica). In assenza di questi dati di contesto, è comunque evidente che le regioni con elevata vocazione industriale presentano un numero di progetti di stampa 3D più elevato in valore assoluto. Ad esempio, le grandi regioni industriali come Emilia-Romagna, Lombardia e Piemonte concentrano una quota significativa del totale dei progetti censiti, mentre regioni più piccole o economicamente meno sviluppate ne hanno un numero inferiore. Ciò suggerisce che la

Regione	N. progetti
Emilia-Romagna	363
Lombardia	230
Piemonte	189
Campania	160
Veneto	141
Friuli-Venezia Giulia	105
Lazio	101
Marche	63
Puglia	60
Sicilia	50
Toscana	49
Abruzzo	42
Liguria	40
Umbria	29
Calabria	19
Sardegna	17
Basilicata	14
Provincia Autonoma di Trento	10
Molise	7
Valle d'Aosta	5

Tabella 4: Distribuzione dei progetti di stampa 3D per regione.

diffusione della tecnologia rimane correlata alla presenza di un robusto tessuto produttivo locale e all'accesso a iniziative di finanziamento mirate.

Si segnala che la somma dei progetti riportati nella Tabella precedente non coincide con il totale di 1.720 progetti identificati, in quanto una parte dei progetti è associata a più regioni contemporaneamente. Per motivi di chiarezza e di leggibilità, in questo documento tali assegnazioni multiregione non sono state riportate.

4.3 Analisi visuale dei finanziamenti regionali

Per rendere più immediata la comprensione dei dati territoriali, sono stati realizzati tre grafici mediante Power BI, riportati nelle Figure 2,3 e 4. Tali visualizzazioni evidenziano sia la distribuzione del numero di imprese finanziate sia l'ammontare complessivo dei contributi, consentendo di confrontare regioni con elevata numerosità di progetti ma importi medi più contenuti con regioni che, al contrario, concentrano risorse maggiori su un numero inferiore di beneficiari.

Il primo grafico (Figura 2) consente di focalizzarsi esclusivamente sulla somma totale dei contributi assegnati per regione. La Campania risulta la prima regione per ammontare complessivo, seguita da Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna. Questa classifica si discosta parzialmente da quella basata sul numero di progetti e imprese, evidenziando che in alcune aree i finanziamenti hanno sostenuto progetti di entità mediamente superiore. L'Emilia-Romagna e la Lombardia confermano comunque un ruolo di rilievo sia in termini quantitativi sia economici, coerentemente con la loro vocazione industriale e l'elevata densità di imprese.

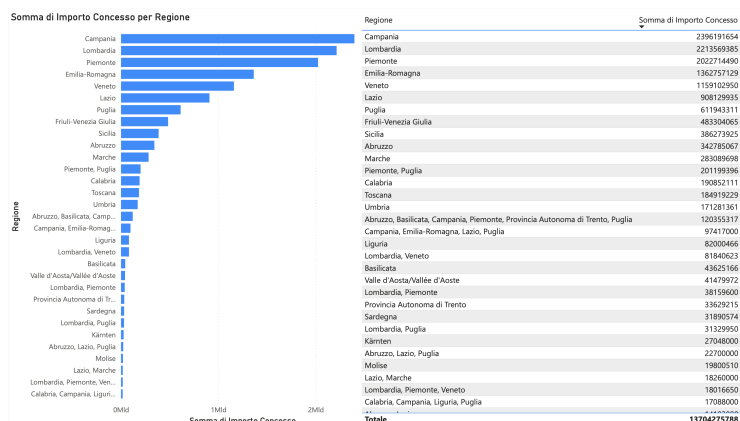


Figura 2: Somma di importo concesso per regione.

Il secondo grafico (Figura 3) illustra il numero di imprese finanziate per ciascuna regione, indipendentemente dall'importo concesso. Si conferma la netta prevalenza delle regioni del Nord, in particolare Emilia-Romagna, Lombardia e

Piemonte, che registrano il maggior numero di imprese beneficiarie. Seguono Campania, Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Lazio, con valori intermedi.

Le regioni meridionali e insulari, come Calabria, Sardegna, Molise e Basilicata, mostrano un coinvolgimento più limitato, riflettendo un minor grado di diffusione della tecnologia o una minore propensione alla partecipazione ai bandi di finanziamento. Questo dato è coerente con le analisi territoriali precedenti e mette in evidenza la concentrazione geografica delle imprese attive nella stampa 3D, con una maggiore penetrazione nelle aree a consolidata vocazione industriale e una progressiva, ma ancora contenuta, diffusione nelle altre regioni.

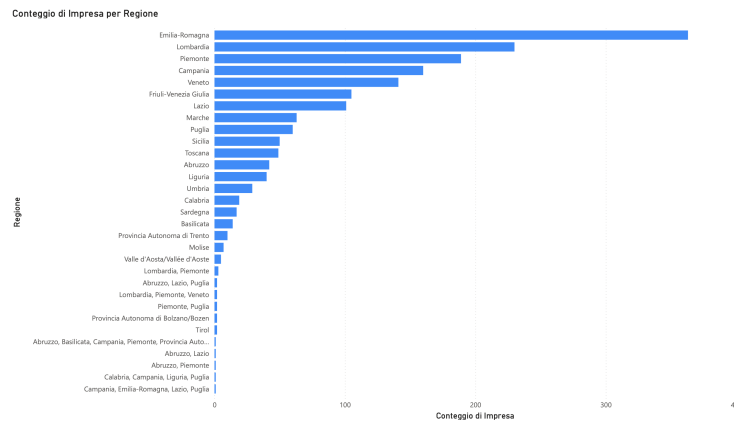


Figura 3: Numero di imprese beneficiarie per regione.

L'ultimo grafico (Figura 4) mostra in modo integrato la numerosità delle imprese finanziate (barre azzurre) e l'ammontare complessivo dei contributi concessi (linea blu) per ciascuna regione.

Si osserva una concentrazione marcata di imprese beneficiarie in Emilia-Romagna, Lombardia e Piemonte, che risultano anche tra le regioni con i valori più elevati di importi totali. Tuttavia, alcune aree presentano un profilo differenziato: ad esempio, la Campania registra importi complessivi particolarmente consistenti, pur avendo un numero di imprese inferiore rispetto alle regioni del Nord. Questo dato suggerisce la presenza di progetti di dimensioni finanziarie superiori rispetto alla media.

In generale, si evidenzia una correlazione positiva tra il numero di imprese e l'importo aggregato, con alcune eccezioni che riflettono strategie regionali differenti nell'accesso ai finanziamenti e nella tipologia di interventi sostenuti.

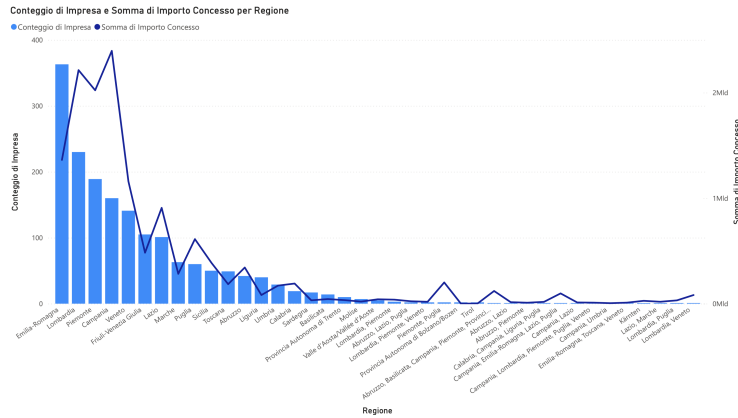


Figura 4: Conteggio di imprese e somma di importo concesso per regione.

4.4 Distribuzione settoriale

Per analizzare la diffusione della stampa 3D nei vari settori economici, è stato utilizzato il codice ATECO associato a ciascuna impresa. I dati sono stati aggregati in base al primo carattere del codice (macrosettore), da cui emerge che:

- Il settore C (Attività manifatturiere) è il più rappresentato, con 837 progetti.
- Segue il settore M (Attività professionali, scientifiche e tecniche), con 621 progetti.
- Il settore J (Servizi di informazione e comunicazione) conta 94 progetti.
- Anche il settore G (Commercio) e il settore P (Istruzione) risultano coinvolti, rispettivamente con 93 e 78 progetti.

Questo profilo conferma che la stampa 3D è una tecnologia trasversale, applicabile sia nella produzione industriale che nei servizi di supporto all'innovazione (consulenza, software, formazione), coerentemente con quanto osservato in letteratura.

In particolare, la presenza rilevante del settore M suggerisce che molte imprese svolgano un ruolo di abilitatore tecnologico, offrendo servizi legati alla stampa 3D (come progettazione, formazione, consulenza). Analogamente, la quota del settore J indica un certo grado di integrazione della stampa 3D con competenze digitali e ICT.

Discussione

L'analisi ha evidenziato come la stampa 3D si stia diffondendo nel tessuto imprenditoriale italiano in modo differenziato per regione, settore economico e ruolo nella filiera tecnologica.

In particolare, la classificazione delle imprese nei ruoli di *produttori*, *utilizzatori*, *fornitori di servizi* e *diffusori di conoscenza* si è basata su criteri integrati, che hanno considerato:

- la presenza di parole chiave specifiche nei titoli e nelle descrizioni dei progetti (ad esempio, sviluppo di nuove stampanti”, formazione per operatori”, “integrazione di processi additivi”),
- il codice ATECO prevalente dell’impresa, come indicatore del settore di attività,
- in alcuni casi, una verifica manuale di informazioni pubbliche disponibili (siti web aziendali).

Questi criteri hanno consentito di formulare ipotesi ragionevoli sul ruolo ricoperto da ciascuna impresa, pur consapevoli dei limiti legati alla variabilità e incompletezza delle descrizioni progettuali. La distribuzione dei progetti evidenzia che la maggior parte delle imprese rientra nel ruolo di *utilizzatore* (770 progetti) e di *fornitore di servizi* (648 progetti), mentre le categorie di *diffusore di conoscenza* (265 progetti) e di *produttore* (37 progetti) risultano meno rappresentate. Questo profilo conferma che la stampa 3D è prevalentemente impiegata come tecnologia applicativa e di supporto, mentre il numero di operatori specializzati nella produzione di macchinari o nella divulgazione rimane più contenuto.

Per rendere più chiara la composizione della filiera, si riporta di seguito la distribuzione dei progetti per ruolo:

Ruolo nella filiera	Numero di progetti
Utilizzatore	770
Fornitore di servizi	648
Diffusore	265
Produttore	37

Tabella 5: Distribuzione dei progetti per ruolo nella filiera tecnologica.

Un ulteriore approfondimento è stato l’incrocio tra il *settore di attività* (codice ATECO) e la *regione* di appartenenza, per verificare eventuali concentrazioni territoriali di specifici settori produttivi. La Tabella seguente riporta la matrice risultante.

Tabella 6: Incrocio Regione – Codice ATECO

Regione	C	M	J	G	P	Altro
Emilia-Romagna	202	109	8	23	1	20
Lombardia	100	88	11	17	4	10
Piemonte	72	65	9	3	35	5
Campania	63	52	15	12	3	15
Veneto	90	19	4	8	9	12
Friuli-Venezia Giulia	59	30	5	3	1	7
Lazio	32	32	8	5	4	20
Marche	35	14	5	1	1	7
Puglia	24	14	5	2	3	12
Sicilia	18	10	1	2	1	18
Toscana	23	15	2	4	3	2
Abruzzo	21	8	4	3	0	6
Liguria	11	15	5	2	4	3
Umbria	12	13	1	0	0	3
Calabria	8	4	2	3	0	2
Sardegna	9	2	1	1	0	4
Basilicata	4	6	1	1	0	2
Provincia Autonoma di Trento	5	1	0	2	1	1
Molise	1	1	0	3	0	2
Valle d'Aosta	3	2	0	0	0	0

L'analisi mostra che in Emilia-Romagna, in Lombardia e in Veneto prevalgono le imprese manifatturiere (ATECO C), mentre in Lazio si registra una distribuzione più equilibrata tra attività manifatturiere e servizi professionali (ATECO C e M), con una presenza significativa anche di imprese dei servizi informatici (ATECO J). In Piemonte emerge inoltre una componente rilevante di soggetti classificati nella categoria "Altro", che include attività miste e codici ATECO residuali. Questo dato suggerisce che l'adozione della stampa 3D non è soltanto correlata alla densità industriale, ma anche alla disponibilità di competenze specialistiche, servizi di supporto e attività complementari alla produzione.

Conclusioni

Il lavoro ha permesso di elaborare una mappatura aggiornata della stampa 3D tra le imprese italiane beneficiarie di contributi pubblici, individuando 1.720 progetti distribuiti tra 1.478 imprese.

La metodologia ha integrato tecniche di estrazione automatica dei dati, analisi lessicale e classificazione dei soggetti in base al ruolo nella filiera, fornendo un quadro articolato dei principali pattern geografici, settoriali e funzionali.

I risultati evidenziano una netta concentrazione dei progetti nelle regioni del Nord, in particolare Emilia-Romagna, Lombardia e Piemonte, aree storicamente caratterizzate da una forte vocazione manifatturiera. Tuttavia, si osserva una presenza significativa anche in regioni come Campania e Friuli-Venezia Giulia, a conferma di una progressiva diffusione della tecnologia in territori con dinamiche industriali e di innovazione diversificate.

Dal punto di vista settoriale, la stampa 3D si conferma una tecnologia prevalentemente utilizzata nel comparto manifatturiero (ATECO C) e nei servizi professionali e tecnici (ATECO M), con un ruolo non trascurabile dei servizi ICT (ATECO J). La distribuzione per ruolo nella filiera mostra che la maggior parte dei progetti coinvolge imprese classificate come *utilizzatori* e *fornitori di servizi*, mentre i *produttori di tecnologia* e i *diffusori di conoscenza* rappresentano quote più contenute.

In conclusione, i dati confermano che la stampa 3D in Italia è un fenomeno ancora circoscritto a specifici segmenti e territori, ma in progressiva espansione grazie al sostegno pubblico. La classificazione degli attori e l'analisi territoriale indicano che l'adozione della tecnologia segue in gran parte la distribuzione dei distretti industriali tradizionali, pur con alcune eccezioni legate ad attività di ricerca, formazione e trasferimento tecnologico. Per aumentare la diffusione sarà importante superare i limiti emersi (in primis i costi e le competenze tecniche) e continuare a sostenere progetti di innovazione, con particolare attenzione alle piccole e medie imprese. Le tendenze di mercato e i casi di successo confermano comunque un forte potenziale di crescita, a patto di tradurre gli investimenti in un'adozione concreta e diffusa lungo la filiera produttiva.

Riferimenti bibliografici

- [1] Business People, *Futuro e limiti della stampa 3D*, [Online]. Disponibile su: <https://www.businesspeople.it/hi-tech/stampa-3d-il-futuro-e-i-suoi-limiti-91699/>
- [2] Innovation Post, *Additive Manufacturing: la tecnologia abilitante per l'Industria 4.0*, [Online]. Disponibile su: <https://www.innovationpost.it/tecnologie/additive-manufacturing/additive-manufacturing-tecnologia-abilitante-industria-4-0/>
- [3] Precedence Research, *Additive Manufacturing Market Size to Hit USD 125.94 Bn by 2034*, [Online]. Disponibile su: <https://www.precedenceresearch.com/additive-manufacturing-market>