

CAPITOLO

4

I DOTTORATI INDUSTRIALI
PROMOSI DAL CNR

Marta Rapallini, Sara Berselli, Stefano Brogi

SOMMARIO

Il dottorato di ricerca è un pre-requisito solo per la carriera accademica? Nei paesi con i sistemi formativi più avanzati non è così: una percentuale rilevante dei dottori di ricerca lavora nelle aziende. In Italia invece raramente si trovano dottori di ricerca nel settore industriale. Questa anomalia è insieme causa ed effetto della limitata innovazione del nostro sistema produttivo. Per superare questa criticità, negli ultimi anni è stata introdotta una nuova tipologia di dottorato, il Dottorato Industriale che ha proprio l'obiettivo di avvicinare i dottori di ricerca alle imprese. Infatti il dottorando è guidato nel suo percorso formativo da tutor aziendali e accademici e svolge parte del suo percorso formativo in un'azienda.

Il Dottorato Industriale però è ancora poco diffuso e alcune indagini svolte hanno mostrato che una delle principali cause è la mancata integrazione strutturata tra aziende e università nella progettazione e gestione del Dottorato Industriale. Confindustria e CNR per promuovere il Dottorato Industriale hanno elaborato una procedura innovativa per definire progetti per borse di dottorato in cui ricerca e impresa siano protagonisti in tutte le fasi del processo. Le borse di questi dottorati vengono finanziate dal CNR e dalle aziende di volta in volta coinvolte. Vengono presentati i primi risultati relativi ai primi quattro cicli di Dottorato Industriale CNR-Confindustria, mostrando che la procedura innovativa messa a punto permette di superare molte delle criticità tipiche del Dottorato Industriale.

4.1 - Un nuovo strumento di politica educativa funzionale all'innovazione industriale

Il Capitolo 3 di questa Relazione (Archibugi et al., 2021) ha mostrato non solo che l'Italia ha una intensità di dottori di ricerca, sia come stock che come flusso, molto inferiore a quella dei nostri principali partner economici e culturali, ma anche che solamente una parte abbastanza limitata di essi riesce a trovare impiego nel settore delle imprese. Ciò vale anche per i dottori di ricerca nelle materie Science, Technology, Engineering and Maths (le STEM), che idealmente dovrebbero consentire non solo uno sbocco in accademia, ma anche al mondo industriale, come avviene regolarmente in altri paesi.

Dall'indagine ISTAT sull'inserimento dei dottorati, poi, emerge un altro dato significativo: circa il 13 per cento dei dottori di ricerca in Italia, dopo qualche anno dal conseguimento del titolo, si stabilisce all'estero, anche per le più vantaggiose condizioni che riescono ad ottenere sul mercato del lavoro (un bonus salariale all'estero che è in media di 1.000 euro superiore a quello italiano). Osservando poi i dati per aree disciplinari, emerge che quelle dove l'esodo di dottori di ricerca è più cospicuo sono soprattutto le discipline con più diretto contatto con il mondo industriale, quali Scienze fisiche, Scienze matematiche e informatiche e Ingegneria industriale.

Tale quadro genera riflessioni contrastanti. Da una parte, ci possiamo compiacere che le nostre università producano - anche nelle STEM - dottori di ricerca di qualità tale da essere appetibili anche per i sistemi scientifici e innovativi di altri paesi avanzati. Dall'altra, c'è da notare che né il settore pubblico e tantomeno il settore delle imprese italiani riescono ad assorbire questa forza lavoro altamente qualificata.

Possiamo quindi parlare di un matrimonio dottorati - industria che si è realizzato, almeno nel nostro paese, assai meno frequentemente di quanto auspicabile. E ciò pone inevitabilmente qualche problema per il mediatore, in questo caso rappresentato dagli amministratori pubblici, che a più riprese hanno espresso il desiderio di usare i corsi di dottorato, specie nelle materie STEM, anche come strumento di politica industriale. L'obiettivo più volte enunciato, infatti, è stato quello di fornire competenze tecniche ed ingegneristiche alle imprese per aumentare la loro capacità di innovare e di com-

petere non solo nei settori tradizionali del Made in Italy, ma anche in quelli con maggiori opportunità scientifiche e tecnologiche.

Se il connubio dottorati – industria ha finora dato in Italia risultati minori di quelli attesi, è probabilmente il caso di ripensare se le due parti abbiano fatto quanto necessario per rendersi vicendevolmente attraenti, e quali possano essere le azioni pubbliche da intraprendere. Per essere più espliciti: siamo sicuri che i corsi di dottorato di ricerca, anche nelle materie più attinenti all'innovazione industriale, tengano debitamente in conto le esigenze delle imprese? E di rimando, che cosa rende le imprese italiane nel loro complesso così poco propense ad investire in R&S e innovazione? In che misura l'acquisizione di dottori di ricerca con altre competenze potrebbe consentire di fare un salto verso prodotti, processi e servizi con maggiore contenuto di conoscenza?

C'è chi sostiene che “un matrimonio felice richiede la buona volontà di tutti e due. E spesso di tutti e tre”. In questo contesto, il terzo è rappresentato dalle istituzioni pubbliche e da enti di ricerca come il CNR. Sono questi infatti che, in più modi, possono stimolare le università a rendere alcuni dei propri corsi di dottorato più vicini alle esigenze delle imprese e, d'altro lato, a stimolare l'assunzione e la valorizzazione di dottori di ricerca da parte delle imprese.

Questo capitolo è dedicato ad una sperimentazione, che coinvolge Confindustria, il CNR e alcuni atenei, per la promozione dei Dottorati Industriali. Per quanto i numeri siano assai limitati, si tratta di un esperimento che potenzialmente potrebbe avere un impatto notevole. I Dottorati saranno capaci a generare quell'auspicato salto verso produzioni con un più elevato contenuto tecnologico? Il prossimo paragrafo descrive il Dottorato Industriale, il paragrafo 4.3 in che misura il Piano Nazionale della Ricerca ha inteso sostenere i Dottorati Innovativi e come il CNR ha tentato di rispondere a questa sfida. Il paragrafo 4.4 descrive i Dottorati Industriali attivati dal CNR e il paragrafo 4.5 la collaborazione intrapresa dal CNR con Confindustria. Il paragrafo 4.6 descrive la procedura di selezione dei progetti di Dottorato Industriale. Infine il paragrafo 4.7 presenta i risultati finora conseguiti e nel paragrafo 4.8 sono formulate alcune considerazioni per l'azione pubblica.

4.2 - Il Dottorato Industriale

Il Dottorato di Ricerca, istituito in Italia dalla L. 28 del 21 febbraio 1980, nasceva con un unico obiettivo: rilasciare il più alto titolo di studio per la carriera accademica, tanto da recitare che “il dottorato di ricerca è titolo accademico valutabile soltanto nell’ambito della ricerca scientifica”. Questo dettato non recepiva la realtà effettiva del dottorato in altri paesi quali gli Stati Uniti, la Germania, la Gran Bretagna e la Francia, dove il dottorato, specie nelle materie STEM, era destinato non solo a formare studiosi per l’accademia, ma anche per sostenere i programmi scientifici e tecnologici delle imprese.

Solo successivamente sono nate “contaminazioni” tra i dottorati di ricerca e le imprese. È stato il D.M. 224/1999 a sancire formalmente la possibilità che il Dottorato si possa attivare sulla base “di convenzioni o intese con piccole e medie imprese, imprese artigiane, altre imprese”. Successivamente il D.M. 45/2013 ha normato per la prima volta i Dottorati Industriali e ha allargato lo sbocco dei dottorandi a contesti non solo accademici. Infatti nell’art. 1 si legge: “Il dottorato di ricerca fornisce le competenze necessarie per esercitare attività di ricerca di alta qualificazione presso soggetti pubblici e privati, nonché qualificanti anche nell’esercizio delle libere professioni, contribuendo alla realizzazione dello Spazio Europeo dell’Alta Formazione e dello Spazio Europeo della Ricerca”. All’art. 11 vengono definite le possibili tipologie di dottorato in collaborazione con le imprese riassunte nella tabella seguente:

Tabella 4.1 - Forme di Dottorato in collaborazione con l'impresa attualmente attivabili

Denominazione	Riferimento normativo	Caratteristiche salienti	Requisiti /adempimenti
Dottorato a borsa industriale	DM 224/1999	Rivolta a laureati magistrali o vecchio ordinamento. Occupazione a tempo pieno. Borsa di Dottorato equivalente a quelle ministeriali dello stesso ciclo, finanziata però dall'impresa che stabilisce la tematica.	Convenzione con L'Ateneo sede del Corso. Versamento anticipato dell'intero ammontare della borsa o fideiussione.
Dottorato industriale in convenzione con l'impresa	DM 45/2013	Rivolta a laureati magistrali o vecchio ordinamento. Occupazione a tempo pieno. Dottorato finanziato dall'impresa che partecipa alla definizione della tematica e del progetto formativo, anche fornendo docenza avanzata.	Convenzione con L'Ateneo sede del Corso. Rappresentanti dell'Impresa entrano a far parte del Collegio dei Docenti (ivi compresi iter di accreditamento/ valutazione). L'Impresa deve avere al proprio interno una struttura dedicata alla ricerca.
Dottorato Industriale Executive	DM 45/2013	Rivolto a dipendenti di impresa che siano in possesso di laurea magistrale ovvero di laurea vecchio ordinamento. Il Dottorando mantiene il proprio inquadramento e gestisce il proprio tempo tra Accademia e Impresa sulla base di un progetto formativo ad hoc redatto in Collaborazione. Attivabile in tre distinte finestre temporali durante l'a.a.	Convenzione con L'Ateneo sede del Corso. Versamento di un contributo per il funzionamento del Corso. L'Impresa deve avere al proprio interno una struttura dedicata alla ricerca.
Dottorato Industriale in Alto Apprendistato	DM 45/2013	La formazione di dottorato con contratti di apprendistato per percorsi di alta formazione segue modalità analoghe a quanto illustrato per l'Executive PhD, per candidati con età inferiore ai 30 anni.	Convenzione con L'Ateneo sede del Corso. Versamento di un contributo per il funzionamento del Corso. Si applicano gli sgravi fiscali vigenti per contratti in Alto Apprendistato. L'Impresa deve avere al proprio interno una struttura dedicata alla ricerca.

Fonte: Fondazione CRUI, 2019, pag. 10.

Il Piano Nazionale della Ricerca (PNR) 2015-2020 ha previsto numerose misure a sostegno delle risorse umane, tra queste i Dottorati "Innovativi". Proprio il PNR ha introdotto l'idea che per formare migliori ricercatori occorra investire sui percorsi di dottorato esistenti potenziandoli in tre aspetti:

- Internazionalizzazione;
- Intersettorialità;
- Interdisciplinarietà.

I cosiddetti Dottorati Innovativi devono dare risposta ad almeno uno di questi tre obiettivi. Le linee guida per l'accreditamento dei dottorati emanate dal MIUR nel 2017, in considerazione, fra l'altro, dei risultati della VQR 2011-2014, aggiornati nel 2019, ridefiniscono in termini di indicatori e parametri, i requisiti generali per l'accreditamento e la conseguente attivazione dei corsi di dottorato definendo anche i requisiti dei Dottorati Innovativi. Questi ultimi sono, coerentemente, di tre diverse tipologie: internazionale, intersettoriale (compreso il Dottorato Industriale) e interdisciplinare.

Con l'introduzione dei Dottorati Innovativi il Ministero ha consolidato una svolta importante di apertura del dottorato di ricerca che nel nostro paese è sempre stato considerato solo un prerequisito per la carriera accademica e non il più alto titolo di formazione da utilizzare in tutti i contesti professionali, a partire dalle imprese, ma anche nella scuola e nella pubblica amministrazione.

Ma ancora oggi il Dottorato Industriale è ancora molto poco diffuso. Per comprendere le ragioni della scarsa diffusione di uno strumento che sembrerebbe molto efficace, sia per la crescita di una "migliore" occupazione dei giovani, sia per favorire l'innovazione delle imprese italiane mediante il trasferimento tecnologico, l'Osservatorio Università-Imprese della Fondazione CRUI (2016) ha effettuato nel 2016 una indagine mirata tra gli Atenei italiani. Le principali criticità emerse, dal lato delle Università, hanno riguardato la complessa burocrazia per l'attivazione e l'accreditamento di questi dottorati, la valutazione non coerente con l'apertura all'esterno dell'accademia di questi dottorati e il gravoso investimento da parte delle imprese. Riguardo a questo ultimo aspetto, si vedrà nel paragrafo successivo, l'investimento delle imprese diventa per loro più sostenibile se il progetto di ricerca alla base della borsa di dottorato risponde pienamente alla domanda dell'impresa stessa. È stata quindi svolta una parallela indagine, rivolta ad un selezionato campione di imprese (partecipanti al Premio Imprese per Innovazione indetto da Confindustria), per sondare il punto di vista delle imprese rispetto al Dottorato Industriale. Anche le imprese hanno lamentato l'eccessiva e complessa burocrazia, al pari delle Università, ma hanno evidenziato anche criticità in merito alla proprietà intellettuale e alla mancanza di coordinamento nella definizione del progetto di ricerca. In sostanza è emerso un rapporto Università-Imprese poco strutturato e limitato essenzialmente al finanziamento o cofinanziamento delle borse.

Queste osservazioni sono state alla base della riflessione da parte di Confindustria e CNR che ha portato ad un nuovo approccio tra ricerca e impresa nell'ambito dei Dottorati Industriali che verrà trattato nel paragrafo 4.5.

4.3 - Il Dottorato Industriale e il PNRR

Il Dottorato Industriale, oltre alle proprietà tipiche del 3° ciclo della formazione superiore (obiettivo di preparazione alla metodologia per la ricerca scientifica avanzata con stage all'estero e frequenza di laboratori di ricerca, accesso condizionato al possesso di una laurea magistrale e al superamento di un concorso, durata di almeno tre anni, elaborazione da parte del dottorando di una tesi originale di ricerca) presenta caratteristiche distintive che, nelle loro potenzialità, lo connotano come un agile strumento per il trasferimento tecnologico, fattore fondamentale per l'attivazione di processi innovativi.

In questa veste, le qualità proprie del Dottorato Industriale che, attraverso la condivisione di un percorso pluriennale di ricerca industriale, promuove la stretta collaborazione tra imprese e mondo della ricerca configurano questo strumento come un importante elemento che va nella direzione della creazione di modelli aperti d'innovazione dove protagonisti sono reti locali di attori provenienti principalmente dal mondo imprenditoriale, da quello della ricerca e nell'universo educazione/formazione (oltre che da finanza, settore pubblico e dai consumatori stessi). Tali modelli rappresentano gli ecosistemi per l'innovazione sui quali si fondano le future sfide per i processi di sviluppo territoriale. In questo senso, i dottorandi e la loro ricerca rappresentano i veicoli mediante i quali la conoscenza circola con mutuo beneficio tra i diversi laboratori caratterizzati da approcci evidentemente diversi (da una parte, quello del CNR e degli atenei, più orientati alla ricerca scientifica e pubblicazione dei risultati, e dall'altra quello delle imprese più orientate all'applicazione in nuovi processi e/o prodotti).

Inoltre il Dottorato Industriale può essere considerato come proxy di domanda di conoscenza da parte delle imprese su tematiche di sviluppo proprie dei futuri business aziendali. Tali processi potrebbero sostanzarsi in dati di input per policy istituzionali per la ricerca scientifica (programmi

strategici) e/o per il sostegno alle imprese (bandi di finanziamento su settori specifici di specializzazione).

Non meno importante, coadiuvata anche attraverso la funzione di rappresentanza, orientamento e raccordo di terze parti come Confindustria, è l'azione di connettere in maniera strutturata l'esigenza di conoscenza da parte di piccole realtà industriali (micro e piccole imprese) con chi la conoscenza la produce (Università ed Enti Pubblici di Ricerca - EPR) attraverso un approccio di stabile condivisione pluriennale di nuova conoscenza. In questo senso, il Dottorato Industriale favorisce l'incontro non episodico delle potenzialità innovative che caratterizzano i piccoli imprenditori con i laboratori di ricerca al fine di colmare i gap di conoscenza per dare seguito allo sviluppo di prodotti e/o processi innovativi.

In questa veste, lo strumento del Dottorato Industriale richiamerebbe auspicabili politiche pubbliche di supporto indirizzate alle Piccole e Medie Imprese (PMI) per sostenerle in ordine a questo tipo di investimento (fondi di garanzia, crediti agevolati, defiscalizzazioni, ecc.).

Preme segnalare la possibilità per le imprese coinvolte nei Dottorati Industriali, di poter assumere, alla fine del percorso di dottorato, una giovane risorsa, capace già di occuparsi delle tematiche di ricerca di interesse aziendale a partire da quella caratterizzante il programma formativo di dottorato. A rafforzare tale potenzialità è quanto mai desiderabile poter affiancare incentivi pubblici.

Tali elementi che caratterizzano il Dottorato Industriale come un efficace e agile strumento di congiunzione del mondo della ricerca scientifica e quello imprenditoriale-industriale trovano riscontro nel recente PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) che, per la missione 4 "Istruzione e Ricerca" - sezione c2: "Dalla Ricerca all'Impresa", lo identifica come elemento dell'Investimento 1.5: "Creazione e rafforzamento di ecosistemi dell'innovazione, costruzione di leader territoriali di R&S". Il che, auspicabilmente, potrebbe condurre a reperire le risorse finanziarie per un consistente incremento dei Dottorati Industriali. Il Piano prevede anche l'aggiornamento della disciplina del dottorato, per rendere più semplici le procedure per il coinvolgimento delle imprese e degli organismi di ricerca e per potenziare la realizzazione di percorsi di dottorato non finalizzati alla carriera accademica.

4.4 - I Dottorati di Ricerca promossi dal CNR

Il CNR, che è il maggior Ente non universitario coinvolto nei dottorati di ricerca degli atenei italiani, con un significativo investimento di proprie risorse, nel 2017 ha proposto una precisa articolazione per i programmi di Dottorati Innovativi promossi e finanziati dal CNR, anche in collaborazione con le imprese, affinché fossero coerenti con le strategie scientifiche dell'Ente. Nel passato analoghe risorse venivano investite per finanziare borse di dottorato presso gli atenei, senza una visione strategica d'insieme, e soprattutto senza un chiaro coinvolgimento dei ricercatori e dei laboratori dell'Ente.

A seguito di questo nuovo indirizzo, la strategia del CNR è finalizzata allo sviluppo di percorsi di Dottorati Innovativi di altissimo profilo scientifico, che abbiano particolari requisiti di qualità, di innovazione tecnologica, di internazionalizzazione e di rapporto con le imprese e nei quali siano direttamente coinvolti i ricercatori e i laboratori del CNR.

Secondo la strategia del CNR, sono previste tre tipologie di programmi di Dottorato:

a) Programmi di dottorato CNR collegati ai grandi progetti di ricerca strategica a dimensione nazionale e/o internazionale.

Si tratta di dottorati a carattere fortemente interdisciplinare e intersettoriale e che prevedono il coinvolgimento contemporaneo di numerosi atenei e istituti di ricerca nel paese e in Europa nell'ambito di progetti o Istituzioni europee o internazionali (Flagship, Infrastrutture Europee ESFRI anche ERIC coordinati dal CNR, Organizzazioni Intergovernative o analoghi). Attualmente in questo ambito sono stati attivati:

- Il dottorato di ricerca congiunto in **Data Science** insieme all'Università di Pisa, alla Scuola Normale Superiore, alla Scuola Sant'Anna e alla Scuola IMT Alti Studi di Lucca. Il programma di dottorato nasce in collegamento alla Infrastruttura di Ricerca "Social Mining & Big Data Ecosystem" (So Big Data);
- Il dottorato di ricerca congiunto in **Quantum Technologies** insieme all'Università di Napoli Federico II e all'Università di Came-

rino. Il Programma nasce nell'ambito della "Quantum Technologies Flagship";

- Il dottorato di ricerca in **Patrimoni archeologici, storici, architettonici e paesaggistici mediterranei: sistemi integrati di conoscenza, progettazione, tutela e valorizzazione** insieme all'Università di Bari e al Politecnico di Bari in collegamento con l'Infrastruttura di Ricerca "European Research Infrastructure for Heritage Science" (E-RIHS).

b) Programmi di dottorato CNR in collaborazione con le imprese.

Confindustria e CNR hanno siglato nel 2018 un accordo per promuovere e attivare insieme circa 30 borse all'anno per Dottorati Innovativi Industriali cofinanziati da CNR e imprese, nell'ambito del Dottorato Industriale (si veda il Paragrafo 4.5).

c) Programmi di dottorato CNR su tematiche coerenti con le strategie scientifiche dell'Ente.

Si tratta di progetti di dottorato coerenti con le aree strategiche di ricerca del CNR; anch'essi dovranno prevedere nella definizione dei percorsi e dei profili dei dottorandi un coinvolgimento dei ricercatori e delle infrastrutture di ricerca del CNR. Questi programmi di dottorato devono soddisfare i criteri di rilevanza scientifica per l'Ente, eccellenza scientifica, originalità.

In quanto segue ci focalizzeremo sul Dottorato Industriale e sulla sua realizzazione attraverso i programmi di dottorato CNR in collaborazione con le imprese.

4.5 CNR e Confindustria per il Dottorato Industriale

Come anticipato nel paragrafo 4.3, CNR e Confindustria hanno iniziato una collaborazione al fine di promuovere il dottorato industriale a partire dal XXXIV° ciclo.

Tale collaborazione ha come obiettivo principale quello di favorire l'attivazione dei Dottorati Industriali superando alcune difficoltà nel rapporto tra atenei e imprese, già discusse in precedenza. Attivare borse di Dottorato

Industriale è spesso complicato: da una parte c'è la difficoltà per l'impresa di comprendere il potenziale di innovazione che un Dottorato Industriale può offrire; dall'altra c'è la difficoltà di calare nelle norme ministeriali e nei regolamenti di ateneo un progetto dottorale adeguato nel contenuto, nei modi e nei tempi alle reali esigenze dell'impresa. Il CNR, per la sua naturale vocazione al trasferimento tecnologico e la sua consuetudine al dialogo sia con gli atenei che con le imprese, può essere uno snodo fondamentale per superare questi ostacoli.

L'obiettivo di questo programma è stato quello di creare un vero e proprio ecosistema dell'innovazione in cui impresa e ricerca insieme identificano e progettano un percorso di dottorato coerente con le reali esigenze dell'impresa, fin dalla definizione delle esigenze di ricerca e innovazione delle imprese. In questo modo si favorisce anche l'inserimento dei dottori di ricerca nelle aziende aumentando il potenziale di innovazione delle imprese direttamente coinvolte nel progetto.

A questo scopo è stata attivata una procedura in più fasi che consente alle imprese di esprimere la domanda di ricerca e innovazione e al CNR di contribuire alla definizione del progetto di ricerca più adatto a rispondere a quella domanda. In questo processo gli atenei coinvolti, che condividono il progetto, accolgono le borse nell'ambito dei propri corsi di dottorato e definiscono, insieme a CNR e imprese, il progetto formativo.

L'efficacia dell'iniziativa è misurabile dall'aumento del numero dei Dottorati Industriali attivati ogni anno: abbiamo iniziato riuscendo a finanziare solo 14 borse nel XXXIV° ciclo, mentre nel XXXVII° ciclo saranno almeno 38 le borse che CNR e imprese finanzieranno.

I progetti che risultano finanziabili ogni anno sono selezionati da una commissione mista CNR-Confindustria che valuta i progetti sia dal punto di vista scientifico, sia dal punto di vista della coerenza tra l'obiettivo e il profilo del ricercatore proponente, sia dal punto di vista dell'interesse dell'azienda.

I requisiti minimi richiesti per questa tipologia di dottorato sono:

- a) che siano progetti finalizzati ad una o più delle 12 aree tematiche individuate dalla Strategia Nazionale di Specializzazione Inteligente (SNSI) sulla base del PNR (2015-2020). Questo requisito

- dovrà essere adattato al nuovo PNR (2021-2027) che prevede una diversa classificazione in aree e ambiti di ricerca;
- b) che Confindustria coinvolga le imprese interessate a partecipare al progetto;
 - c) che il CNR partecipi con i suoi istituti più idonei in relazione al progetto e individui gli atenei disponibili;
 - d) che sia il CNR, che le imprese interessate al dottorato collaborino con l'ateneo o gli atenei individuati per la definizione del tema e dei contenuti del dottorato, per l'individuazione e la selezione dei candidati e per la gestione del corso di dottorato;
 - e) che i dottorandi siano affiancati da due tutors, uno nel contesto della ricerca (Università o CNR) e uno nell'impresa;
 - f) che i dottorandi svolgano parte della loro attività nell'impresa e parte in un laboratorio del CNR.

4.6 La procedura per la selezione dei progetti di Dottorato Industriale CNR-Confindustria

Il processo si basa su progetti per borse di Dottorato Industriale presentate dai ricercatori dell'Ente in risposta ad un avviso annuale da parte del Presidente. Sono stati emessi quattro Avvisi del Presidente del CNR per i cicli dal XXXIV° al XXXVII°.

Per il XXXIV° ciclo l'Avviso rivolto ai ricercatori ha preceduto la fase di identificazione delle aziende potenzialmente interessate. Successivamente Confindustria, sulla base dei progetti di dottorato selezionati, ha identificato le imprese da coinvolgere.

Questa procedura non è risultata ottimale a causa dell'identificazione a posteriori delle imprese: i progetti dei ricercatori non si basavano su reali esigenze delle imprese e le imprese si trovavano a dover accogliere una proposta non tagliata sulle loro specifiche esigenze di innovazione. Per questo motivo, dal XXXV° ciclo è stata adottata una procedura differente, informatizzata, che inizia dalla raccolta delle manifestazioni di interesse da parte delle imprese, cui seguono le proposte dei ricercatori.

La procedura si articola in 4 fasi.

Prima fase. Avviso per manifestazione di interesse da parte delle imprese.

Un primo avviso viene rivolto alle imprese (settembre-ottobre). Le imprese si candidano proponendo un progetto per cofinanziare una borsa di Dottorato Industriale indicando anche la Regione di preferenza in cui svolgere il progetto.

Seconda fase. Avviso rivolto ai ricercatori del CNR. Il Presidente del CNR, in ottobre - novembre, promuove un avviso interno finalizzato a raccogliere le proposte per attivare borse o corsi di Dottorato Industriali, formulate dai ricercatori del CNR.

I ricercatori hanno due opzioni per presentare il loro progetto:

1. Possono scegliere uno dei progetti presentati dalle imprese che hanno risposto alla manifestazione di interesse; in questo caso possono intervenire sul progetto modificando o integrando gli obiettivi formativi indicati dalle imprese.
2. Possono presentare un nuovo progetto suggerendo anche il nome di una impresa disposta a cofinanziare la borsa (anche se non ha risposto all'avviso per manifestazione di interesse di cui sopra).

I progetti, corredati anche di un eventuale co-finanziamento da parte dell'Istituto proponente, che determina un aumento del numero totale di borse finanziate, vengono quindi sottoposti alla valutazione.

Terza Fase. Valutazione scientifica delle proposte. Le domande ricevute vengono suddivise tra i Dipartimenti del CNR, e ciascun Direttore valuta, secondo i criteri del bando, le domande assegnate, stilando una graduatoria di merito. Quindi la commissione CNR-Confindustria ripartisce le 30 borse tra i 7 Dipartimenti, in modo proporzionale al numero delle domande ricevute da ciascun di essi, determinando in questo modo i progetti vincitori del finanziamento.

Quarta Fase. Stipula delle Convenzioni. Una volta definiti i progetti da finanziare nell'ambito di un ciclo, il CNR promuove incontri tra le imprese finanziatrici e gli atenei potenzialmente coinvolti per definire le convenzioni delle borse di dottorato, facilitando il superamento delle criticità ti-

piche di questo processo ed emerse nell'indagine della Fondazione CRUI del 2016. L'obiettivo è stipulare la convenzione prima della scadenza dell'accreditamento ANVUR dei dottorati, e comunque prima delle pubblicazioni dei bandi di dottorato da parte degli atenei.

4.7 Primi risultati

Il progetto di Dottorato Industriale CNR-Confindustria è operativo da 4 cicli ed è quindi possibile una prima analisi dei risultati, dei punti di forza e debolezza del progetto per continuare a rafforzare l'iniziativa.

Nella Tabella 4.2 mostriamo l'evoluzione del numero delle imprese coinvolte, del numero delle borse proposte e finanziate e il corrispondente budget. Si evidenzia come l'investimento di imprese e CNR sia notevolmente aumentato nei primi quattro anni del progetto.

Osserviamo inoltre che (non considerando il ciclo XXXIV° per il quale la procedura è stata diversa come già riportato) solo il 27% dei progetti proposti viene effettivamente finanziato con il budget investito dal CNR. Esiste quindi una importante domanda da parte delle imprese disposte a cofinanziare Dottorati Industriali che rende possibile una crescita ulteriore del progetto potendo beneficiare di ulteriori risorse, ad esempio quelle previste nel PNRR.

Tabella 4.2 - Quadro sinottico del progetto di Dottorato Industriale
 CNR-Confindustria

Imprese, progetti e Budget	Ciclo XXXIV°	Ciclo XXXV°	Ciclo XXXVI°	Ciclo XXXVII°	Totale
Numero delle imprese candidate	-	60	57	131	248
Numero dei progetti proposti dalle imprese	-	70	79	131	280
Numero dei progetti proposti dai ricercatori	94	72	62	109	337
Numero dei progetti finanziati	14	26	24	27	91
Budget investito dalle Imprese	490.000 €	910.000 €	840.000 €	1.330.000 €	3.570.000 €
Budget investito dal CNR	490.000 €	594.500 €	718.500 €	1.028.500 €	2.831.500 €
Cofinanziamento degli Istituti CNR	-	315.500 €	121.500 €	301.500 €	738.500 €
Budget Totale	980.000 €	1.820.000 €	1.680.000 €	2.660.000 €	7.140.000 €

Fonte: nostre elaborazioni su dati CNR.

Nella Tabella 4.3 vengono riportate, per ciascuna Area tematica e per ogni singolo ciclo di dottorato, il numero di proposte presentate dalle imprese. Si osserva che oltre la metà della domanda delle imprese riguarda le Aree tematiche: “Salute”, “Fabbrica intelligente” ed “Energia”.

Tabella 4.3 - Proposte presentate dalle imprese

Area tematica prevalente	Ciclo XXXV°	Ciclo XXXVI°	Ciclo XXXVII°	Totale
Aerospazio	2	7	7	16
Agrifood	5	5	16	26
Blue Growth	3	2	0	5
Chimica Verde	6	2	13	21
Design, creatività e made in Italy	1	3	2	6
Energia	7	8	20	35
Fabbrica Intelligente	20	12	20	52
Mobilità sostenibile	4	4	5	13
Salute	11	24	35	70
Smart, Secure and Inclusive Communities.	4	5	4	13
Tecnologie per gli ambienti di vita	4	7	5	16
Tecnologie per il Patrimonio Culturale	3	0	4	7
Totale complessivo	70	79	131	280

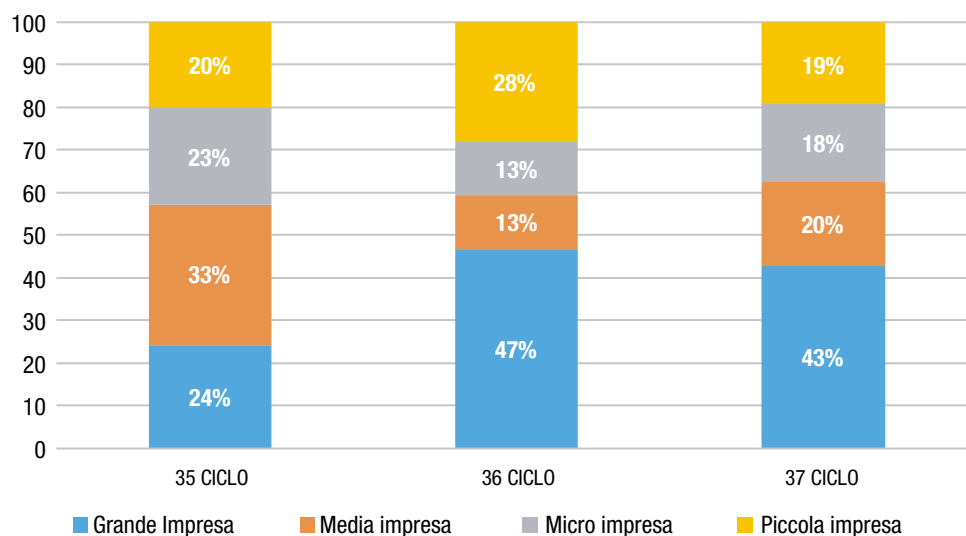
Fonte: nostre elaborazioni su dati CNR.

Nella Figura 4.1 si mostrano le proposte presentate per dimensione di impresa per comprendere il coinvolgimento della piccola e micro impresa al progetto. Si può notare che la partecipazione delle medie, piccole e micro imprese è stata ampia in tutti e tre i cicli, e ciò dimostra il grande interesse che queste realtà imprenditoriali hanno nei confronti di percorsi di alta formazione e nei confronti di processi di trasferimento tecnologico. Sottolineiamo che l'indagine della CRUI del 2016, ricordata in precedenza, evidenziava come i Dottorati Industriali venissero attivati principalmente da grandi imprese dotate di una struttura di ricerca interna. La procedura sviluppata da CNR-Confindustria, coinvolgendo le imprese fin dalla definizione del progetto di dottorato, ha reso questo strumento finalmente appetibile anche per le PMI e micro imprese, che sono quelle che possono trarre maggiori benefici da questo progetto in quanto spesso non sufficientemente strutturate per attivare in autonomia progetti di Dottorato Industriale.

Inoltre, nonostante la pandemia dovuta a Coronavirus che si è diffusa nel 2020, e che ha colpito in misura maggiore proprio le piccole e micro imprese, la loro partecipazione è stata comunque significativa anche nel XXXVII°

ciclo. In particolare, il 37% delle proposte sono state presentate da piccole e micro-imprese.

Figura 4.1 - Proposte presentate dalle imprese per dimensione



Fonte: nostre elaborazioni su dati CNR.

Nella Tabella 4.4 vengono riportate per ciascuna Area tematica e per ogni singolo ciclo di dottorato, il numero dei progetti di Dottorato Industriale finanziati. Si osserva che anche tra le proposte finanziate circa la metà riguardano le Aree tematiche: “Salute”, “Fabbrica Intelligente” ed “Energia”.

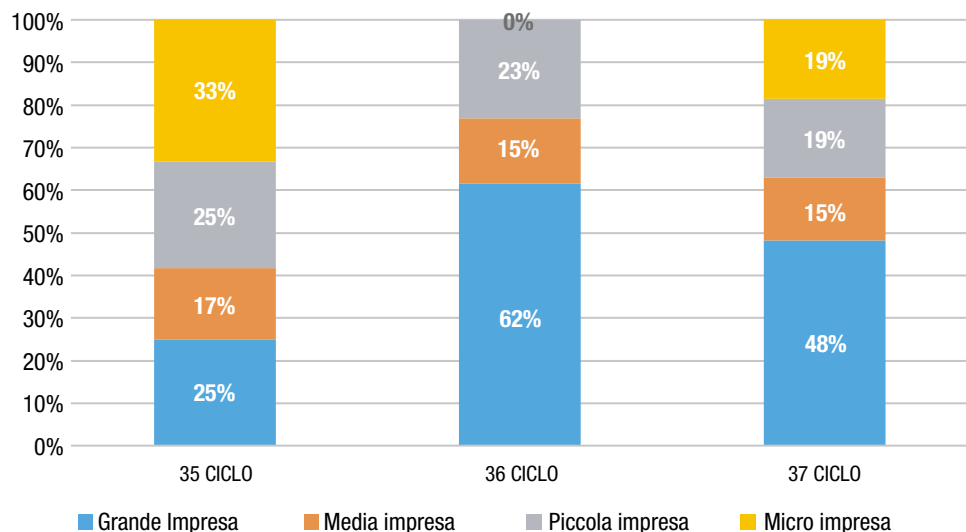
Tabella 4.4 - Progetti di Dottorato Industriale finanziati

Area tematica prevalente	Ciclo XXXIV°	Ciclo XXXV°	Ciclo XXXVI°	Ciclo XXXVII°	TOTALE
Aerospazio	1	1	2	2	6
Agrifood	0	4	2	3	9
Blue Growth	0	1	1	0	2
Chimica verde	0	2	0	1	3
Design, creatività e made in Italy	0	1	0	2	3
Energia	3	4	5	1	13
Fabbrica Intelligente	2	2	2	5	11
Mobilità sostenibile	3	3	1	2	9
Salute	2	3	7	9	21
Smart, Secure and Inclusive Communities	1	0	2	0	3
Tecnologie per gli ambienti di vita	1	3	1	1	6
Tecnologie per il patrimonio culturale	1	2	1	1	5
Totale complessivo	14	26	24	27	91

Fonte: nostre elaborazioni su dati CNR.

Nella Figura 4.2 si mostrano i progetti di Dottorato Industriale finanziati per dimensione di impresa. Si osserva che mentre nel XXXV° e nel XXXVII° ciclo la distribuzione per dimensione di impresa è analoga a quella relativa alla domanda delle imprese, nel XXXVI° ciclo vi è una prevalenza della grande impresa tra i progetti di dottorato finanziati. Si può associare questa anomalia agli effetti della pandemia del 2020 che ha portato molte piccole e microimprese a ritirare la loro proposta.

Figura 4.2 - Progetti di Dottorato Industriale finanziati per dimensione di impresa



Fonte: nostre elaborazioni su dati CNR.

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale delle borse di dottorato finanziate, il 35% sono state attivate in atenei del nord del paese, il 21% del centro, e il 44% in atenei delle Regioni del sud del paese; in particolare il 20% di tutte le borse di dottorato sono state attivate negli atenei della Campania.

Si osserva infine che, in media nei cicli dal XXXV° al XXXVII°, solo il 64% dei progetti selezionati, quindi finanziabili, è stato effettivamente finanziato. Le cause di questo fenomeno sono molteplici: rinuncia da parte delle imprese per motivazioni aziendali; difficoltà non superabili nella definizione delle convenzioni tra atenei, CNR e impresa soprattutto per controversie sulla proprietà intellettuale dei risultati; mancanza di vincitori idonei, soprattutto quando gli accordi vengono stipulati troppo tardi rispetto alla pubblicazione dei bandi di dottorato da parte degli Atenei. Tali criticità sono, comunque, in via di risoluzione: mentre nel XXXV° ciclo solo il 57% dei progetti vincitori è stato finanziato, nel XXXVII° ciclo sarà finanziato almeno il 71% dei progetti vincitori.

In questo processo l'offerta di ricerca, rappresentata dal CNR, e la domanda di ricerca rappresentata dalle imprese, operano insieme sin dalla

definizione del progetto di dottorato. È proprio questa sinergia il valore aggiunto di questo processo promosso da CNR e Confindustria per promuovere il Dottorato Industriale. In questo modo si ottiene che il progetto di dottorato che ne consegue sia pienamente coerente con le reali esigenze dell'impresa sia in termini di contenuto scientifico e di trasferimento tecnologico che in termini di modalità di svolgimento del dottorato stesso. Il risultato del processo è sempre migliore quando anche l'ateneo che accoglie e supporta il progetto di dottorato, non solo interviene nella fase finale di definizione della convenzione, ma partecipa anche, con CNR e impresa, sin dalle prime fasi del lavoro. Per migliorare questo aspetto la commissione mista CNR-Confindustria sta mettendo a punto nuove modalità di coinvolgimento degli atenei nel processo.

Il processo messo a punto da CNR e Confindustria per il Dottorato Industriale, da queste prime evidenze, si sta dimostrando efficace. Il grande numero di domande presentate dalle imprese rispetto ai progetti finanziati indica che c'è ampio spazio per far crescere ulteriormente questo progetto, se nuovi finanziamenti si renderanno disponibili. Lo spazio dedicato nel PNRR al Dottorato Industriale ci fa essere ottimisti su questa prospettiva.

4.8 - Prospettive per il Dottorato Industriale

Abbiamo in questo capitolo descritto un esperimento ancora abbastanza limitato, quello del Dottorato Industriale promosso da CNR e Confindustria. Il Dottorato Industriale acquisisce nuova luce nel momento in cui il finanziamento dei dottorati è esplicitamente previsto dal PNRR (come visto nel Capitolo 1 di questa Relazione) come contributo all'investimento in beni immateriali quali la ricerca e l'educazione. In una situazione, in cui il matrimonio tra la formazione altamente qualificata, fornita dalle università e finanziata dal governo, e l'inserimento professionale dei dottorati segna il passo, il Dottorato Industriale potrebbe essere lo strumento adatto per facilitare questa connessione.

Ci sono quindi le condizioni affinché il numero dei Dottorati Industriali aumentino in maniera consistente nei prossimi anni. In particolare, occorre tenere presente che le risorse messe a disposizione dal PNRR, per quanto

ingenti, sono limitate nel tempo e che avranno successo solo nel momento in cui riusciranno ad attivare processi di formazione e di innovazione che saranno capaci di sostenersi e finanziarsi con le risorse ordinarie e non con quelle straordinarie. L'attivazione di un numero crescente di dottori di ricerca, direttamente collegati con i progetti delle imprese, richiede dunque di valutare in che misura essi contribuiscono all'innesco di processi di innovazione industriale stabili, e quindi il loro assorbimento nel mercato del lavoro da parte dell'industria: sarà interessante monitorare i percorsi professionali dei dottori di ricerca formati nel Dottorato Industriale. Ciò potrebbe aiutare ad evitare una sorta di "trappola del dottorato", dove le opportunità professionali per chi consegue il titolo siano quella di trovare lavoro nel settore pubblico oppure di emigrare all'estero. Il Dottorato Industriale, invece, dovrebbe proprio aumentare gli sbocchi professionali presso le imprese. I segnali finora forniti sono incoraggianti, tanto che i Dottorati Industriali emergono non solo come uno strumento di politica educativa, ma anche di politica industriale. Possiamo quindi ottimisticamente sperare che essi costituiscano un contributo – finora ancora limitato, ma in prospettiva crescente – per la creazione di un'economia che fa un uso più intenso di conoscenze specialistiche qualificate.

Riferimenti bibliografici

- Archibugi, D., Cellini, M., Di Tullio, I., Malgieri, A., Mariella, V. e Pisacane, L. 2021. Il Dottorato di Ricerca: una Valutazione, in CNR, Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia Analisi e dati di politica della scienza e della tecnologia, Roma, CNR Edizioni, ottobre.
- Calcagnini, G. e Favaretto, I. 2016. Models of university technology transfer: analyses and policies in *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), 655-660.
- Commissione di studio per elaborare proposte operative in materia di "dottorato di ricerca" istituita con DM 596 del 3 luglio 2013. Relazione Conclusiva.
- Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, Al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, 2011. Sostenere la crescita e l'occupazione - un progetto per la modernizzazione dei sistemi d'istruzione superiore in Europa, COM (2011) 567, 20 settembre.
- Fondazione CRUI, 2017. OU-I 2017 - Report Osservatorio Università e imprese, 38-48.
- Fondazione CRUI, 2018. I dottorati industriali, OU-I 2018 – Report Osservatorio Università e Imprese, 49-64.
- Fondazione CRUI, 2019. I Dottorati Industriali: esperienze a confronto, I Quaderni dell'Osservatorio Università Imprese #O2, Roma.
- MIUR, 2014. Linee guida per l'accreditamento dei corsi di dottorato, Prot. n. 436, 24 marzo.
- MIUR, 2017. Linee guida per l'accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato, Prot. n.1667, 14 aprile.
- MIUR, 2019. Dottorati Innovativi, attuazione del Programma Nazionale per la Ricerca 2015 - 2020 e indicazioni con riferimento al DM 552/2016 (art. 10, comma 1, lett. e), Prot. n. 1059, 31 agosto.
- Programma Nazionale della Ricerca, 2015-2020.

PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (5 maggio 2021; testo trasmesso alla Commissione Europea) - disponibile su [www. Governo.it](http://www.Governo.it)

Rapallini, M., 2020, Rapporto tecnico sull'attuazione della Delibera 147/2017 sui Dottorati CNR, Roma, CNR.

Redi, N. Di Minin, A., De Marco, C., 2015. Ecosistemi di innovazione: misure di sviluppo, in Policy Brief di Action Institute, 21 luglio.

Tiraboschi, M., 2013. Dottorati industriali e mercato del lavoro: appunti per una ricerca, in Diritto delle Relazioni industriali, 2013.

Tiraboschi, M., 2014. Dottorati industriali, apprendistato per la ricerca, formazione in ambiente di lavoro. Il caso italiano nel contesto internazionale e comparato, Diritto delle Relazioni industriali, 1-XXIV.