

A cura di **Pietro Taronna**,
responsabile del Progetto Isfol Orientaonline,
e di Ginevra Benini,
responsabile della collana Minlavoro - Isfol
“Alla scoperta delle professioni”

ISFOL

Le tue professioni con un click

Isfol - Orientaonline è una banca dati integrata, finalizzata all'orientamento e alla formazione professionale.

I dati, reperibili sul sito www.isfol.it/orientaonline, forniscono informazioni dettagliate sulle professioni e sui percorsi formativi connessi. Ogni professione è presentata sotto forma di scheda, ogni scheda è indicizzata per Area Occupazionale oppure per Area di Interesse. L'accesso ad Isfol - Orientaonline è assolutamente gratuito e consente di visionare tutto il materiale contenuto nella banca dati e di “scaricare” sul proprio PC sia gli studi delle Aree Occupazionali sia le schede delle figure professionali tipo selezionate, in due versioni, senza alcun limite: una per gli operatori della formazione e dell'orientamento, cosiddetta “professional”, e una per chi deve ancora compiere le proprie scelte di lavoro e carriera, cosiddetta “young”.

Presentiamo due delle Aree più interessanti, con annesse le figure professionali più richieste, la prima “**Progettazione, Ricerca e Sviluppo**”, la seconda “**Chimica**”, ambedue rintracciabili sul nostro sito e pubblicate nelle collane Isfol “Manuali per gli operatori” (“versione professional”) e “Alla scoperta delle professioni” (“versione young”).

Per qualsiasi informazione contatta:

orienta.online@isfol.it

Per collegarsi al sito:

www.isfol.it/orientaonline

L'AREA PROGETTAZIONE, RICERCA E SVILUPPO

Quest' Area comprende quelle professioni che hanno a che fare con l'innovazione e lo sviluppo economico di un Paese; essa è costituita da due settori diversi ma collegati: la “Progettazione” e la “Ricerca e Sviluppo” (R&S). Entrambi comprendono attività “creative” che, partendo da un'idea, producono nuove conoscenze, nuovi prodotti, nuovi processi o miglioramenti di prodotti e processi esistenti. In quest'area sono dunque compresi sia i Ricercatori (Scienziati e Ingegneri) e i Tecnici che lavorano in centri e laboratori di ricerca, sia gli Ingegneri e i Tecnici che operano negli uffici di progettazione, la cui attività permette il passaggio concreto dalla ricerca alla produzione. Rientrano inoltre più o meno direttamente in questi due settori anche la gestione delle conoscenze e i diritti di proprietà intellettuale e industriale, la valorizzazione dei risultati della ricerca o il giornalismo scientifico. Quando si parla di “Ricerca”, si pensa in genere agli studi e alle analisi tecnico-scientifiche, svolti dagli Scienziati nei laboratori e finalizzate a scoperte che contribuiscono ad accrescere la conoscenza del mondo. Se alla parola “Ricerca” si accosta “Sviluppo”, si parla allora di “R&S” – o “R&D” dall'inglese Research&Development – e si fa riferimento a quel settore di un'impresa dedicato alla ricerca e allo studio, per l'acqui-



sizione di nuove conoscenze, finalizzate allo sviluppo economico dell'azienda stessa.

Esistono tre tipi di “**Ricerca**”:

- la **ricerca di base o ricerca pura** che, svolta soprattutto in ambito pubblico, costituisce la ricerca fine a se stessa;
- la **ricerca applicata**, che individua applicazioni concrete per le scoperte e le conoscenze ottenute nell'ambito della ricerca pura: essa rappresenta, insomma, l'anello di congiunzione con il mondo industriale;
- lo **sviluppo sperimentale**, che si occupa di trasferire i risultati teorici ottenuti alla realtà operativa.

Secondo la definizione data dalla Commissione Europea, la ricerca può anche essere suddivisa in **ricerca fondamentale**, **ricerca industriale** e **attività di sviluppo precompetitivo**. A differenza della ricerca fondamentale, che s'identifica con la ricerca pura, la ricerca industriale e lo sviluppo precompetitivo mirano soprattutto ad individuare prodotti innovativi da proporre sul mercato o a migliorare un prodotto già esistente: quando sono svolte in imprese di medie dimensioni, esse consistono principalmente nell'applicazione dei risultati ottenuti dalla ricerca fondamentale, adeguati all'obiettivo aziendale. Capita spesso, d'altronde, che questa suddivisione non sia così rigida e che si passi da situazioni in cui si fa ricerca di base ad altre in cui c'è un'applicazione industriale, ad altre ancora che possiedono entrambe le caratteristiche.

Il termine “**Progettazione**” indica, invece, tutte le attività finalizzate alla preparazione di un progetto, ovvero all'ideazione di un prodotto o di un servizio e alla sua attuazione. La progettazione può riguardare la produzione di un qualsiasi prodotto materiale, come ad esempio un'automobile, o immateriale, come un software o un corso di formazione. Tutti i prodotti che vengono immessi sul mercato, infatti, devono essere “progettati” e in questo senso una parte della progettazione è direttamente collegata alla R&S. Inoltre, la progettazione è anche una fase della ricerca. Ogni ricerca,

infatti, è caratterizzata da un progetto, in cui sono esposti gli obiettivi da raggiungere e i metodi che saranno impiegati per la realizzazione della ricerca stessa, insieme agli aspetti economici relativi ai costi del personale impiegato e agli strumenti necessari.

Le strutture pubbliche e private che svolgono attività di R&S e di progettazione sono diverse. In particolare la **R&S** viene realizzata da:

- **enti pubblici di ricerca** (EPR), che svolgono attività di R&S come fine istituzionale;
- altre istituzioni pubbliche, costituite dalle amministrazioni dello Stato (laboratori e istituti dipendenti dai Ministeri) e dagli altri enti pubblici, nei quali la ricerca non rappresenta l'attività principale;
- **università pubbliche e private**, le cui facoltà e i relativi dipartimenti organizzano, gestiscono e svolgono per definizione attività di ricerca;
- **imprese** di qualunque settore economico, nelle quali le attività di R&S possono essere svolte occasionalmente o in modo sistematico;
- istituzioni private *no profit*.

Le attività di progettazione possono invece essere svolte sia in enti pubblici che in imprese private di diversa dimensione e settore come:

- **studi professionali**
- **centri per lo sviluppo di progetti**
- **imprese del terziario**, che forniscono servizi per la **progettazione**
- **centri di ricerca**
- **imprese industriali**.

Non è possibile identificare l'Area “Progettazione, R&S” con un unico settore economico. In quest'Area rientrano infatti gli addetti alla R&S e alla Progettazione di comparti economici molto diversi fra loro, i quali possono avere esigenze formative e competenze richieste assai differenti, riferite di solito ad Esperti scientifici diversamente specializzati, come Ricercatori, Scienziati, Ingegneri e Tecnici, ma anche ad Esperti in discipline economiche e sociali. L'Area in esame è quindi molto vasta e, nonostante si faccia ricerca pure nelle discipline umanistiche e si parli di progettazione anche in ambiti diversi da quelli classici (come ad esempio il

formativo o il sociale), qui si fa riferimento a tipi di ricerca e progettazione più “tradizionali” e diffusi, ovvero la ricerca che riguarda le discipline scientifiche e socio-economiche e tutta la progettazione industriale direttamente collegata alla ricerca e all’innovazione. Non viene trattata in questa sede la progettazione industriale “routinaria”, come quella che comporta modifiche semplici del prodotto – ad esempio nelle dimensioni o nel colore – e che risulta difficilmente scindibile dall’intero processo produttivo del relativo settore economico.

LE CARATTERISTICHE STRUTTURALI E LE DINAMICHE IN ATTO

La spesa in R&S sostenuta da imprese e istituzioni e la sua incidenza sul Pil (Prodotto Interno Lordo) è uno dei fattori più importanti per misurare la tendenza all’innovazione di un Paese.

Nel 2003 in Italia la spesa totale per R&S – ovvero per tutte le attività destinate a produrre innovazione, svolte all’interno di imprese e istituzioni pubbliche e private è stata di circa 14.700 milioni di euro. Dopo un periodo di andamento positivo, la crescita della spesa totale per R&S sembra essersi fermata: rispetto al 2002, infatti, essa ha registrato un aumento solo dell’1,2%.

Rispetto al PIL, la spesa totale per R&S nel 2003 è stata pari all’1,14%: si tratta di un valore evidentemente più basso di quello medio europeo dello stesso anno, pari all’1,92%, da cui emerge il ritardo dell’Italia nelle attività di R&S, superata anche da due dei nuovi paesi membri dell’Unione europea: la Slovenia (1,5%) e la Repubblica Ceca (1,3%).¹

Nel nostro Paese la spesa in R&S si è concentrata per circa la metà nel settore privato (48%), mentre la restante quota si è distribuita per circa un terzo tra le università pubbliche e private (34%) e il restante tra le amministrazioni pubbliche (17%) e le istituzioni private *no profit* (1%). Sono stati soprattutto i settori

economici rappresentati dai grandi gruppi industriali (Telecom, Eni, FIAT, Pirelli, ecc.), a beneficiare in anni recenti degli investimenti più elevati in R&S: nel 2003, infatti, la spesa maggiore era concentrata nelle telecomunicazioni, seguite dalle industrie chimiche, dalla realizzazione di macchine e apparecchi meccanici, dalla fabbricazione di autoveicoli e di altri mezzi di trasporto. Bisogna però precisare che in quest’Area la situazione non solo in Europa, ma a livello mondiale, rimane molto fluida e, nel giro di pochi anni, tende a cambiare rapidamente, soprattutto nel settore privato, pesantemente condizionato dall’andamento del mercato globale.

Tanto per entrare nel merito, secondo l’annuale classifica condotta dalla Commissione Europea sugli investimenti industriali in R&S nelle 1000 aziende più importanti della UE e in altrettante nel resto del mondo (in particolare USA e Giappone), fra le prime 50 aziende segnalate nel rapporto del 2007 (dati 2006) compare una sola impresa italiana al 47° posto, la Finmeccanica del settore aereo-spaziale e difesa, settimo in questa graduatoria e primo nel nostro Paese. Sia nell’Unione Europea che nel resto del mondo, il settore dove oggi si investe di più è il farmaceutico e il biotecnologico, con il 19,3% della spesa mondiale in R&S, seguito dal settore dei macchinari e delle attrezzature tecnologiche con il 17,6% (al 3° posto in Europa), dal settore auto con il 16,6% (al 2° nella UE), dall’elettronica di consumo con il 7,4% e dall’ICT con il 7,3%, mentre le telecomunicazioni occupano oggi soltanto l’11° posto, con un investimento in R&S che non supera il 2%.² Per quanto riguarda infine il tipo di ricerca prevalente, quasi la metà della spesa in R&S sostenuta dalle amministrazioni pubbliche e dalle imprese è destinata alla ricerca applicata (49%), seguita dallo sviluppo sperimentale (35%) e dalla ricerca di base (16%).

² – Cfr.: European Commission “Monitoring industrial research: the 2007 EU industrial R&D investment SCOREBOARD” JRC-DGR, pag. 15, scaricabile dal sito http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/docs/2007/sb_2007.pdf.

¹ – Istat, *La ricerca e sviluppo in Italia. Consuntivo 2003 – Previsioni 2004-2005*, 2006.

La ricerca applicata e lo sviluppo sperimentale sono i tipi di ricerca prevalenti nelle imprese, mentre la ricerca di base viene svolta soprattutto dagli enti pubblici di ricerca.

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale, infine, la spesa in R&S sia pubblica che privata si concentra per l'83% al Nord e al Centro del Paese e solo per il 17% al Sud.

Gli addetti alla Progettazione, R&S

Sulla base dei dati disponibili, sembra che nel 2001 gli occupati totali dell'Area andassero oltre i 370.000 addetti, dei quali il 64% impegnati in attività di R&S e il 36% in attività di Progettazione.

In quest'Area occupazionale lavora soprattutto personale specializzato con una formazione e competenze scientifiche e ingegneristiche. Nel 2004, in Italia, gli Scienziati (specialisti in materie scientifiche) e gli Ingegneri costituivano il 3% circa della popolazione attiva, contro una media europea pari al 4% circa. In generale, le persone laureate e occupate in tutti gli ambiti scientifici e tecnologici, e dunque anche in attività di R&S, di età compresa tra i 25 e i 64 anni rappresentavano poco più dell'11% delle forze di lavoro, contro il 16% dell'Unione Europea. Notiamo così la scarsa capacità del nostro sistema produttivo di assorbire professionisti con competenze scientifiche e di ingegneria: i soli addetti alle attività di R&S in Italia sono infatti appena l'1,13% del totale degli occupati, ben al di sotto della media europea pari all'1,44%.

Nel 2003 gli addetti dell'Area in esame si distribuivano per il 42% nelle imprese, per il 37% nelle università, per il 19% nelle amministrazioni pubbliche e per il 2% nelle istituzioni private *no profit*. Sebbene il personale si concentrasse soprattutto nelle imprese, erano le università a presentare la percentuale più elevata di ricercatori veri e propri (40%). È importante sottolineare che i ricercatori italiani – in particolare in ambito pubblico – hanno un'età media superiore rispetto a quella dei professionisti di altri settori economici: nelle amministrazioni pubbliche l'80% dei ricercatori nel 2003 aveva un'età pari o superiore ai 35

anni, a differenza del complesso degli occupati di tutti i settori economici in cui tale percentuale era pari solo al 65%, (“**fenomeno dell'invecchiamento**”).

Il personale addetto alla R&S era occupato soprattutto al Nord (più della metà del totale degli addetti del settore) e al Centro: in queste aree, infatti, si concentrano le maggiori imprese industriali e i più importanti centri di ricerca pubblici del nostro Paese. Nel Sud e nelle Isole trovava occupazione appena il 20% del totale degli addetti del settore.

La situazione attuale e i cambiamenti futuri

Negli ultimi anni la globalizzazione del mercato del lavoro, la diffusione delle nuove tecnologie, l'adozione di contratti molto flessibili e il blocco delle assunzioni nella ricerca pubblica hanno profondamente trasformato il settore della R&S e il fenomeno della “mobilità internazionale” è notevolmente aumentato.

Nel nostro Paese questo fenomeno ha assunto dimensioni molto evidenti, dando il via ad una vera e propria emigrazione verso Paesi più all'avanguardia in campo scientifico e tecnologico come USA, Canada, Australia, Inghilterra e Francia: si tratta della cosiddetta “**fuga dei cervelli**”. Molto spesso, infatti, i Ricercatori più bravi vanno dove la possibilità di guadagno e le condizioni di lavoro sono migliori, dove la ricerca ha più finanziamenti e offre risultati più promettenti.

In particolare scelgono di spostarsi i giovani e le donne, a causa degli stipendi molto bassi e di contratti a termine dalla durata breve o brevissima. Le possibilità di inserimento contrattuale nel mondo della ricerca per un giovane ricercatore sono veicolate attraverso:

- **borse di studio** assegnate da università ed enti di ricerca pubblici e privati;
- **assegni di ricerca**, dati in ambito pubblico a laureati e dottori di ricerca della durata massima di quattro anni, rinnovabili fino ad otto anni;
- **collaborazioni coordinate e continuative** (co.co.co) e **incarichi di studio e di ricerca**, utilizzabili solo dagli enti di ricerca pubblici

e dalle università, che prevedono una collaborazione per un tempo determinato;

- **contratti a termine** della durata massima di 5 anni (non rinnovabili);
- **contratti a progetto**, utilizzabili solo nelle imprese private e che legano la persona per uno o più progetti specifici;
- **contratti di inserimento**, a cui può far riferimento non soltanto il settore privato, ma anche gli enti pubblici di ricerca (vedi gli Art. 54-60 nel D.Lgs 276/03, la cosiddetta Legge Biagi).

In ambito pubblico, i Ricercatori assunti a tempo determinato possono poi essere confermati a tempo indeterminato con modalità diverse: concorsi interni, assunzioni e/o regolarizzazioni “in deroga”, ecc.. Come abbiamo visto, anche nel settore privato si sono diffusi i contratti a termine (30% del totale circa): spesso si tratta di contratti a progetto, che alla scadenza vengono trasformati in contratti a tempo indeterminato. Un altro fattore che ha influenzato il mondo della **ricerca** e della progettazione è stato la diffusione delle **nuove tecnologie**. Esse, infatti, hanno permesso l’uso di strumentazioni sempre più raffinate, consentendo esperimenti prima irrealizzabili. Queste innovazioni hanno dato luogo alla nascita di nuove discipline – la bioinformatica e le nanoscienze, ad esempio – che hanno richiesto nuove competenze agli specialisti dell’Area. È emersa così anche la necessità che ad una ricerca o ad un progetto lavorasse non più un singolo, ma un vero e proprio gruppo di lavoro, possibilmente “multidisciplinare”, ovvero composto da addetti con percorsi formativi differenziati. Le nuove tecnologie, inoltre, hanno modificato fortemente le tecniche di **progettazione**, già radicalmente mutate, con il passaggio, per fare uno degli esempi più classici, dal disegno

manuale a quello computerizzato. Attualmente, con lo sviluppo di strumenti informatici specifici, come il CAD–Computer Aided Design, il CAM–Computer Aided Manufacturing e il CAE–Computer Aided Engineering, è possibile eseguire la progettazione, le relative analisi di verifica e la programmazione dei processi produttivi, usando modelli virtuali. Inoltre, l’introduzione di tutte queste innovazioni ha ridotto il tempo che passa dal momento in cui un prodotto viene concepito e progettato, al momento in cui viene immesso sul mercato e commercializzato (*time to market*).

L’offerta di lavoro nel prossimo futuro nel campo della ricerca e dell’innovazione sarà fortemente condizionata dalla dimensione degli investimenti pubblici e privati, i quali dipendono a loro volta dalle politiche attuate nel nostro Paese per il sostegno alle attività di R&S.

Accanto alle risorse statali³ e comunitarie periodicamente attribuite alla R&S, lo Stato ha anche introdotto incentivi che favoriscono l’investimento in R&S da parte delle imprese, come per esempio la possibile detassazione di una parte dei costi per le aziende che investono in R&S. Inoltre, si sta cercando di favorire la cooperazione tra università, enti pubblici di ricerca e industria nelle attività di R&S, oltre all’unione di più aziende in progetti di alto livello tecnologico, che abbiano una forte ricaduta sul mercato. Infine, un’altra novità riguarda la valutazione sia degli enti di ricerca che dei ricercatori, così da promuovere una migliore efficacia della spesa destinata alla ricerca pubblica. ■

³ – Le risorse statali sono costituite dai seguenti fondi: **FIT** - Fondo speciale rotativo per l’Innovazione Tecnologica e il **FIRST** - Fondo per gli Investimenti in Ricerca Scientifica e Tecnologica, che nel 2006 ha assorbito il **FAR** e il **FIRB**.



Scheda professionale: IL RICERCATORE FARMACEUTICO

Il compito principale di questa figura è quello di condurre studi ed esperimenti così da trovare rimedi terapeutici per curare e prevenire malattie o per ridurne i sintomi. Le sue attività partono dai bisogni dei malati, per arrivare a formulare, produrre e controllare i farmaci.

Attività tipiche del Ricercatore farmaceutico sono • la definizione del progetto di ricerca e la pianificazione delle attività • l'individuazione del "bersaglio farmacologico" (elemento o meccanismo biologico su cui intervenire per modificare il percorso della malattia) • l'identificazione dei "composti guida", da cui dipende l'effetto terapeutico • la verifica delle proprietà terapeutiche del composto, l'esplorazione delle sue caratteristiche, la valutazione dell'eventuale tossicità e la definizione della formulazione più adatta per la sua somministrazione (sperimentazione preclinica) • la verifica dell'efficacia del farmaco sull'uomo (sperimentazione clinica) • la raccolta e l'elaborazione dei dati di sperimentazione in forma statistica e la redazione di rapporti di ricerca • la divulgazione delle scoperte attraverso pubblicazioni su periodici specializzati e relazioni scientifiche presentate in convegni nazionali e internazionali.

COMPETENZE: il RF, oltre ad approfondite conoscenze in farmacologia, biologia molecolare, chimica organica e inorganica, fisica, matematica e statistica, deve possedere doti intuitive e di diagnosi e capacità analitiche, progettuali, valutative e relazionali. Egli deve saper applicare le metodologie e i contenuti della ricerca in campo farmaceutico, con particolare riguardo alla sperimentazione (per valutare in vitro e in vivo gli effetti di molecole biologicamente attive), alla registrazione, alla produzione e al controllo del farmaco, sapendo quindi utilizzare gli strumenti di un laboratorio farmaceutico. Conosce perfettamente il linguaggio tecnico sia italiano che inglese (indispensabile per rapportarsi con colleghi e superiori, sia in Italia che all'estero) e sa adottare le precauzioni necessarie dal punto di vista sanitario, poiché può venire in contatto con sostanze dannose. Molto importanti sono sia una buona capacità di scrittura e di utilizzo del computer e di internet, nonché una conoscenza di base della normativa sul trattamento dei dati riservati. Il RF deve essere flessibile nell'approccio ai problemi e predisposto alla formazione continua.

FORMAZIONE: per accedere a questa professione si deve avere una laurea specialistica in farmacia, oppure in farmacia industriale, in biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche o in scienze chimiche (vedi su <http://off.miur.it>), seguita poi dal conseguimento di un dottorato di ricerca. Nelle imprese private può essere sufficiente una laurea di primo livello in scienze e tecnologie farmaceutiche, in scienze biologiche o in scienze e tecnologie chimiche.

CARRIERA: dopo un periodo di precariato, il Ricercatore viene generalmente assunto a tempo indeterminato, se la valutazione delle attività svolte da lui. Nel settore pubblico, attraverso il superamento di concorsi interni, si può arrivare a ricoprire la posizione di Primo ricercatore e, successivamente, di Dirigente di ricerca. Nell'industria possono aprirsi carriere manageriali anche in altri settori, come marketing o produzione. Un'altra possibilità è quella delle consulenze per università, enti pubblici o privati.

SITUAZIONE DI LAVORO: il RF è di solito un dipendente che può svolgere sia attività di ricerca di base presso enti pubblici di ricerca e università, sia attività di ricerca industriale presso l'industria farmaceutica, dietetica o cosmetica. Questa figura lavora per progetti all'interno di un gruppo di lavoro e risponde del suo operato al Responsabile R&S o al Capo progetto. Svolge gran parte del lavoro in laboratori dove si mettono a punto nuovi farmaci, usando strumenti specifici e computer dotati di software ad hoc per la loro formulazione. Essendo il contesto della R&S internazionale, il RF è tenuto sia a misurarsi con colleghi stranieri che a recarsi all'estero. Il suo orario di lavoro, formalmente di 36-40 ore settimanali, può essere molto elastico, visto che alcuni esperimenti esigono un impegno maggiore. La sua retribuzione lorda annua nel settore pubblico è di circa 28.000 euro per un Ricercatore, 35.000 euro per un Primo ricercatore, fino ad arrivare a 45-60.000 euro per un Dirigente di ricerca. Nelle imprese questa remunerazione può aumentare fino a raggiungere gli 80.000 euro lordi annui per un Dirigente/responsabile di ricerca. Nel periodo d'inserimento lavorativo lo stipendio lordo annuo è molto inferiore e può partire dai 15.000 euro

TENDENZE OCCUPAZIONALI: le prospettive occupazionali per questa figura, in particolare nel settore della ricerca industriale, sono discrete. In questa professione, ormai da molti anni, si registra una significativa prevalenza di personale femminile.

Scheda professionale: IL RICERCATORE NANOTECNOLOGICO

I compiti di questa figura sono • la definizione del progetto di ricerca e la pianificazione delle attività • la messa a punto degli strumenti e delle tecniche di lavorazione e manipolazione micro e nanometriche • la realizzazione di esperimenti in laboratorio per la fabbricazione di materiali dotati di nanostruttura o per la produzione di dispositivi sempre più piccoli applicabili ai diversi settori (medicina, elettronica, biologia, ecc.) • la raccolta e l'elaborazione dei dati sperimentali e la loro interpretazione • la redazione di relazioni sui risultati della ricerca e di articoli anche in inglese • la partecipazione a convegni e seminari (soprattutto all'estero) • la docenza, nel caso in cui il Ricercatore lavori all'Università.

COMPETENZE: il Ricercatore nanotecnologo deve saper applicare metodologie, tecniche e procedimenti, necessari per effettuare studi ed analisi sugli atomi e le molecole e deve avere conoscenze approfondite di fisica, chimica, biologia, biotecnologia, ingegneria, matematica, scienze dei materiali e scienze farmaceutiche. Egli deve avere perciò sviluppato capacità di analisi, di ricerca, di rilevazione dati e d'interpretazione dei risultati, nonché capacità di sintesi e d'individuazione di soluzioni ai problemi affrontati. Questa figura deve saper utilizzare software e strumentazioni specifiche, come microscopi, spettroscopi e nanomanipolatori. E' molto importante la conoscenza dell'inglese tecnico, utilizzato nelle riviste specializzate e nei congressi, oltre che in questo tipo di ricerche, svolte soprattutto a livello internazionale. Questa figura deve possedere una buona capacità di scrittura, necessaria per la diffusione dei risultati e per gestire i rapporti con la comunità scientifica. Poiché l'attività di questo Ricercatore può comportare il contatto con sostanze pericolose per la salute, egli deve saper adottare procedure di lavoro sicure dal punto di vista sanitario e conoscere la normativa sulla sicurezza.

Il RN possiede inoltre doti intuitive e creative, una mente flessibile e una fortissima motivazione, sa interagire efficacemente con i membri del proprio gruppo e con i partner stranieri, è in grado sia di spiegare i concetti anche con immagini in modo sintetico, sia di organizzare le proprie attività autonomamente.

FORMAZIONE: per accedere a questa professione è necessaria una laurea specialistica in discipline tecnico-scientifiche come fisica, ingegneria, matematica, chimica, scienze dei materiali, biologia o biotecnologie (vedi su <http://off.miu.it>), completata da una tesi sul tema delle nanotecnologie e, successivamente da un master e/o da un dottorato di ricerca. Da qualche anno esiste anche, presso la Facoltà di Ingegneria dell'Informazione del Politecnico di Torino, una laurea specialistica in nanotecnologie per l'Ict (www.infotech.polito.it/didattica/).

CARRIERA: nel settore pubblico, dopo diversi anni di attività e un concorso interno, si arriva a ricoprire la posizione di Primo ricercatore, mentre l'apice della carriera si raggiunge con il ruolo di Dirigente di ricerca. Nell'industria si possono aprire carriere manageriali o passare ad altre funzioni, come il marketing o la produzione.

SITUAZIONE DI LAVORO: i campi di applicazione delle nanotecnologie sono quasi illimitati e tutti i settori produttivi ne sono influenzati. Questa figura può essere occupata sia presso enti pubblici di ricerca e università sia in aziende private di vari settori. Il Ricercatore nanotecnologo svolge la sua attività all'interno di un gruppo di ricerca impegnato nella realizzazione di un progetto specifico e lavora soprattutto in laboratorio. Risponde del suo operato al Direttore di ricerca (vedi Scheda 1) o al Capo progetto e si relaziona, oltre che con gli altri componenti del gruppo, con i Tecnici di laboratorio e con esperti della materia. Se lavora in un'azienda privata, può avere contatti con il Responsabile del marketing e con il Responsabile della produzione. Questa figura deve essere disponibile a viaggiare, poiché la crescente importanza delle nanotecnologie nei mercati globali prevede una forte cooperazione internazionale. Il suo orario di lavoro si aggira intorno alle 36-40 ore settimanali con un elevato grado di elasticità, fino a raggiungere a volte anche le 12 ore giornaliere. La sua retribuzione varia dai 18.000 ai 27.000 euro lordi annui iniziali, fino a raggiungere i 45-60.000 euro e oltre per un Dirigente.

TENDENZE OCCUPAZIONALI: le possibilità occupazionali per questa figura sembrano buone e si prevede un aumento delle donne. Nell'immediato futuro le maggiori opportunità sono nella ricerca, nel settore manifatturiero delle industrie hi-tech, in quelle che operano nell'ingegneria elettronica e nelle applicazioni biomedicali.