



Finanziato dall'Unione  
europea  
NextGenerationEU



Università  
degli Studi di  
Messina

Baker Hughes 

**CONVENZIONE PER L'ATTIVAZIONE E IL FINANZIAMENTO DI UN PERCORSO DI  
DOTTORATO DI RICERCA ALL'INTERNO DEL CORSO DI DOTTORATO  
INDUSTRIALE IN INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE - 38° CICLO  
– IN COLLABORAZIONE CON IMPRESE  
AI SENSI DELL'ART.10 DEL D.M. N.226/2021  
A VALERE SULLE RISORSE ATTRIBUITE CON D.M. N.352/2022**

**TRA**

L'Università degli Studi di MESSINA, C.F. 80004070837, con sede in Messina, P.zza Pugliatti n. 1, rappresentata in qualità del Legale Rappresentante dal Magnifico Rettore pro-tempore Prof. Salvatore Cuzzocrea, nato a Ginevra (Svizzera) il 11/03/1972, domiciliato per la carica presso la stessa Università, di seguito "Università";

e

L'IMPRESA Nuovo Pignone Tecnologie Srl, C.F. 06593380485, con sede in Firenze, Via Felice Matteucci 2, legalmente rappresentata dal'Ing. Paolo Noccioni nato Trieste il 9 gennaio 1963, CF NCCPLA63A09L424N, di seguito "Impresa";

**PREMESSO**

- che l'Università ha tra i suoi fini primari l'elaborazione e la trasmissione delle conoscenze scientifiche, tecnologiche e artistiche, nonché di preparazione culturale e professionale degli studenti;
- che la Legge n. 210 luglio 1998, e in particolare l'art. 4 come modificato dall'art.19 della Legge n. 240/2010, prevede che *"Le università possono attivare corsi di dottorato mediante convenzione con soggetti pubblici e privati in possesso di requisiti di elevata qualificazione culturale e scientifica e di personale, strutture ed attrezzature idonei"* e che *"gli oneri per il finanziamento delle borse di studio di cui al comma 5 possono essere coperti mediante convenzione con soggetti estranei all'amministrazione universitaria, secondo modalità e procedure deliberate dagli organi competenti delle università"*;
- che il D.M. n. 226 del 14 dicembre del 2021 avente ad oggetto il *"Regolamento recante modalità di accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato e criteri per la istituzione dei corsi di dottorato da parte degli enti accreditati"*, e in particolare l'art.3 comma 2 prevede che *"Le Università possono richiedere l'accREDITAMENTO dei corsi e delle relative sedi anche in forma associata mediante la stipula di convenzioni o la costituzione di consorzi, che possono essere sede amministrativa dei corsi, con uno o più dei seguenti soggetti:... d) imprese, anche estere, che svolgono una qualificata attività di ricerca e sviluppo"*.
- che il comma 2 dell'art. 10 del D.M. n. 226 del 14 dicembre 2021 stabilisce che *"Le convenzioni di cui al comma 1 disciplinano: a) le modalità di coordinamento delle attività di ricerca tra le parti; b) le modalità di svolgimento delle attività di ricerca presso l'impresa, nonché, relativamente ai possibili posti coperti da dipendenti delle imprese, la ripartizione dell'impegno complessivo del dipendente e la durata del corso di dottorato; c) i meccanismi*

*incentivanti al fine di promuovere il trasferimento tecnologico e lo sviluppo dei risultati dell'attività di ricerca da parte delle imprese convenzionate.”;*

- che con D.M. n. 247 del 23 febbraio 2022 è stato rideterminato, a decorrere dal 1° luglio 2022, l'importo annuo della borsa per la frequenza ai corsi di dottorato di ricerca in euro 16.243,00 al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente;
- che con il D.M. n. 301 del 22 marzo 2022 sono state approvate le *“Linee Guida per l'accreditamento dei dottorati di ricerca”*;
- che il paragrafo 2 delle Linee Guida prevede per i dottorati in forma associata che *“Relativamente alla valutazione della qualificazione delle istituzioni associate, l'ANVUR verificherà: ... d) per le Imprese: L'impresa deve possedere una dimostrabile attività in ricerca e sviluppo coerente e funzionale al dottorato di ricerca proposto (ad esempio pubblicazioni scientifiche, e/o brevetti e/o attività di training dei dottorandi, e/o partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo con istituzioni di ricerca italiane e/o presenza di un centro di ricerca e/o investimento di una significativa frazione del proprio bilancio in R&D e/o ottenimento di finanziamenti esterni per condurre attività di R&D, partecipazione a progetti di mobilità con università ed enti di ricerca). Nell'ambito di dottorati attivati in collaborazione con le imprese, gli stessi potranno altresì essere definiti industriali, sulla base di quanto previsto all'art. 10 del DM, come ulteriormente specificato nel paragrafo 3 delle Linee Guida, in relazione al Collegio di dottorato e al progetto formativo.*
- che il paragrafo 3 delle Linee Guida prevede riguardo al collegio docenti del dottorato che *“In relazione ai dottorati industriali e al fine di tenere conto delle specificità previste dall'articolo 10 del DM, è richiesto che nell'ambito del Collegio di dottorato sia presente almeno un soggetto di elevata qualificazione scientifica o professionale proveniente da ciascuna impresa coinvolta nel corso di dottorato.”* e riguardo al progetto formativo che *“per i dottorati industriali ogni impresa partecipante indichi l'obiettivo/progetto scientifico e formativo che si prefigge di attuare con la partecipazione al corso di dottorato”*
- che il Regolamento dell'Università di Messina in materia di Dottorato di Ricerca emanato con D.R. n. 834 del 25 marzo 2022 prevede all'art. 3, comma 2, lett. d) l'attivazione di Corsi in forma associata mediante la stipula di Convenzioni con *imprese, anche estere, che svolgono una qualificata attività di ricerca e sviluppo*, e all'art. 4 recepisce quanto previsto all'art. 10 del D.M. n. 226 del 14 dicembre 2021 in merito al Dottorato Industriale;
- che con D.M. n. 352 del 9 aprile 2022 sono state attribuite all'Università degli Studi di Messina, per l'anno 2022/2023, a valere sul PNRR, Missione 4, componente 2 *“Dalla Ricerca all'Impresa”* - Investimento 3.3 *“Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese”*, 95 borse di dottorato di durata triennale cofinanziate al 50 per cento per la frequenza di percorsi per dottorati innovativi accreditati ex DM 45/2013 XXXVII ciclo – Anno Accademico 2021/2022 e da accreditare ex DM 226/2021 XXXVIII ciclo – Anno Accademico 2022/2023;
- che l'Università ha pubblicato un avviso per una manifestazione di interesse rivolta ad imprese partner dei percorsi di dottorato innovativi, disponibili a cofinanziare al 50 per cento le borse di dottorato cofinanziate dal DM 352/2022, al fine di soddisfare i propri fabbisogni di ricerca e innovazione;
- che l'Università e l'Impresa condividono il comune interesse ad attivare in convenzione il Corso di Dottorato Industriale in Ingegneria Industriale e dell'Informazione
- che l'Università e l'Impresa hanno concordato la definizione del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato Industriale in *“Ingegneria Industriale e dell'Informazione”* come risulta dagli allegati che costituiscono parte integrante e sostanziale della presente convenzione;
- che l'ammissione ai percorsi dottorali Industriali segue le normali regole di ammissione ai Dottorati offerti dall'Università di Messina;

- che l'Università provvederà all'emanazione del bando di concorso per l'ammissione al Corso di Dottorato Industriale in Ingegneria Industriale e dell'Informazione nel rispetto della disciplina prevista dal D.M. n.226/2021, dal Regolamento d'Ateneo sopra menzionato, dalla normativa vigente in materia, dei temi specifici selezionati in collaborazione e degli ulteriori impegni assunti nell'ambito della presente convenzione;
- che il Collegio dei Docenti, d'ora in avanti denominato "Collegio", è responsabile del programma formativo e delle attività relative al corso di Dottorato di Ricerca con percorso Industriale;
- che la durata del Corso (**minimo n. 3 anni - n. 1 Ciclo**) coincide con la durata ufficiale del corso di Dottorato ordinario, ossia 3 anni accademici al quale possono aggiungersi ulteriori 6 mesi relativi alla valutazione e alla discussione della tesi.
- che l'Impresa, con nota del 16/05/2022, ha manifestato interesse a cofinanziare al 50 per cento **n. 1 borsa di Dottorato**, per l'intera durata del Ciclo di studi (n. 3 anni), con decorrenza dal 1° Ottobre 2022;
- che con le delibere del Senato Accademico e del Consiglio di Amministrazione del 20/05/2022 è stato autorizzato il rinnovo del Corso di Dottorato di Ricerca in "Ingegneria Industriale e dell'Informazione" – 38 ciclo, nonché la stipula di questa Convenzione;
- Per tutto quanto sopra premesso, che costituisce parte integrante della presente Convenzione

## SI CONVIENE E STIPULA QUANTO SEGUE

### ART. 1

#### Oggetto

Le PARTI convengono che le attività formative previste dal Corso di Dottorato in Ingegneria Industriale e dell'Informazione sono coerenti con le attività di ricerca e sviluppo promosse dall'Impresa e che è pertanto interesse e volontà comune attivare il Corso di Dottorato di Ricerca Industriale in "Ingegneria Industriale e dell'Informazione" (**38° ciclo**) che verrà gestito secondo il Regolamento di Ateneo in materia di Dottorato di Ricerca dell'Università degli studi di Messina e secondo la normativa vigente.

A tal fine l'Impresa dichiara di possedere i requisiti previsti dalle Linee Guida MIUR vigenti relative all'accREDITAMENTO dei Corso di Dottorato Industriale e in particolare una dimostrabile attività di ricerca e sviluppo coerente e funzionale al dottorato di ricerca proposto come indicato nell'Allegato A.

### ART. 2

#### Durata ed efficacia

La durata legale del Corso è di **minimo 3 anni accademici** a decorrere dal 1° ottobre 2022.

Le parti convenzionate auspicano l'attivazione del Ciclo di Dottorato **per almeno un triennio** (Cicli 38, 39 e 40), fermo restando il diritto delle parti di negoziare per ciascun Ciclo le modalità di finanziamento del Corso e lo specifico Progetto di Dottorato Industriale.

L'efficacia della presente Convenzione, e dei suoi eventuali rinnovi, è in ogni caso subordinata all'accREDITAMENTO del Corso da parte dei competenti organi, nonché all'attivazione dello stesso Corso da parte dell'Università.

La presente Convenzione è efficace nei confronti di tutti gli studenti iscritti al Corso.

### ART. 3

#### Obblighi delle Parti

La sede amministrativa del Corso è l'Università degli Studi di Messina che coordinerà e gestirà il complesso degli adempimenti amministrativi inerenti il funzionamento del Corso, e rilascerà il relativo titolo.

Ciascuna delle PARTI contraenti si impegna a gestire la collaborazione per l'attuazione del Progetto formativo, per il funzionamento del Corso mettendo a disposizione, secondo quanto previsto dalla presente Convenzione, ciascuna per quanto di propria competenza, per l'intera durata dello stesso le risorse strutturali e finanziarie necessarie, nonché il personale docente, tecnico-amministrativo e aziendale afferente, sia alle strutture didattiche presso le quali verrà attivato il Corso medesimo, sia alle sedi dell'Impresa ove verranno svolte le attività di formazione e ricerca (cfr. Allegato A).

In particolare, per l'attuazione della collaborazione di ricerca industriale e il raggiungimento degli obiettivi oggetto della presente Convenzione, l'Impresa mette a disposizione strumentazioni, attrezzature e l'assistenza tecnico-scientifica presente presso i propri laboratori, come meglio descritto nell'Allegato A.

L'utilizzo delle attrezzature scientifiche e delle risorse messe a disposizione dalle PARTI dovrà avvenire nel pieno rispetto degli accordi sottoscritti nella presente Convenzione, nonché in piena conformità alla legislazione vigente in tema di sicurezza sul lavoro.

L'Impresa si impegna ad erogare le somme finanziate con le modalità e i tempi di seguito esposti.

#### **ART. 4**

##### **Attività di formazione e ricerca**

L'Impresa si impegna affinché l'attività di ricerca contribuisca all'accrescimento delle abilità dei Dottorandi con riferimento al settore di intervento.

L'Impresa contribuirà inoltre alla docenza e al co-tutoraggio dei dottorandi coinvolti nella mobilità presso le proprie sedi.

I destinatari delle Borse iscritti al corso di Dottorato Industriale dovranno svolgere presso l'Impresa un periodo di studio e ricerca di 12 mesi ripartito sui tre anni di corso, che l'Impresa è tenuta a garantire.

Le attività che il Dottorando Industriale dovrà svolgere sono le seguenti:

- seguire i corsi previsti per il Corso di Dottorato;
- svolgere l'attività di ricerca e di formazione previste dal Piano Formativo concordato di cui all'Allegato A, sia presso l'Università che presso i locali dell'Impresa;
- seguire le indicazioni dei *tutors*.

Il Dottorando è altresì tenuto al rispetto di tutto quanto previsto dalla normativa vigente in materia di Dottorato e dal Regolamento interno di Ateneo.

#### **ART. 5**

##### **Supervisione delle attività**

Durante il periodo di permanenza presso l'Impresa i dottorandi saranno affiancati da un tutor "aziendale" con funzione di supervisione ed indirizzo dell'attività svolta dal dottorando. Tale funzione sarà esercitata in collaborazione con il tutor "accademico" nominato dal Collegio Docenti del Corso.

I due tutors si impegnano a seguire di comune accordo l'attività di formazione e di ricerca del dottorando, nonché di supervisionare e collaborare nello svolgimento dei lavori della tesi. Il coordinamento della supervisione avverrà attraverso continui scambi di informazioni e periodici incontri.

#### **ART. 6**

##### **Obblighi di sicurezza sul luogo di lavoro**

Gli obblighi previsti dal D. Lgs. 81/2008 in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro competono all'Università per il periodo in cui il dottorando si trova a svolgere attività di studio e ricerca nelle strutture dell'Università stessa.

Per i periodi di studio e ricerca presso il partner, sarà compito dell'Impresa tutelare la salute e la sicurezza del dottorando in conformità alla normativa nazionale in vigore.

Il personale delle PARTI e il dottorando sono tenuti ad uniformarsi ai regolamenti ed alle disposizioni in materia di sicurezza vigenti presso le sedi di svolgimento delle attività del dottorato, rispettando le procedure fornite dai responsabili della struttura ospitante e/o dal responsabile delle attività di ricerca e didattica in laboratorio.

L'Impresa s'impegna a integrare la formazione sui rischi specifici a cui potrebbe essere esposto il dottorando all'interno della propria sede, e a fornire le informazioni relative ai rischi della struttura.

L'Impresa che di volta in volta ospita il dottorando s'impegna anche ad adottare le misure di prevenzione e protezione in relazione alla mansione specifica e alle attività svolte dal dottorando, e a fornire gli eventuali dispositivi di protezione individuale (DPI) necessari per lo svolgimento dell'attività in sicurezza, qualora questi non siano già in possesso del Dottorando/a.

## **ART. 7**

### **Finanziamento borse di Dottorato Industriale**

L'Impresa cofinanzierà n. 1 borsa di studio per l'intera durata triennale del corso, il costo unitario per una borsa di dottorato ai fini del DM 352/2022 è pari a 60.000 euro per l'intero triennio previsto, di cui **30.000 euro** sono a carico dell'impresa.

L'Impresa è tenuta a versare:

- per la borsa di Dottorato, l'importo totale di **€ 30.000,00 in un'unica soluzione entro 30 giorni dalla comunicazione di assegnazione della borsa.**

Tutti i versamenti dovranno essere effettuati, specificando la causale, mediante accredito su: **Conto corrente bancario UNICREDIT BANCA SpA, IBAN IT16W0200816511000300029177 o mediante pagamento di avviso pagoPA emesso da UniMe successivamente alla stipula della convenzione.**

Gli impegni finanziari assunti dall'impresa nella presente convenzione decadono nel caso in cui, per qualsiasi motivo, cessi l'obbligo da parte di UniMe di corrispondere la borsa all'assegnatario; UniMe è tenuta a restituire tutte le somme percepite e inutilizzate.

## **Art. 8**

### **Organi**

Sono organi del Corso di dottorato di ricerca:

- a) il Collegio dei docenti;
- b) il Coordinatore del dottorato di ricerca.

## **Art. 9**

### **Collegio dei docenti**

Per garantire la massima partecipazione alle attività di formazione alla ricerca stabilite dal Corso di Dottorato Industriale, n. 1 esponente scientifico dell'Impresa appartenente ai macrosettori coerenti con gli obiettivi formativi del Corso saranno inclusi nella composizione del Collegio Docenti del Dottorato, anche ai fini dell'accredito/valutazione.

Per il 38° Ciclo, primo ciclo di attivazione del presente Accordo, le informazioni relative al personale dell'Ente incluso nella composizione del Collegio sono riassunte nell'Allegato A.

Il Collegio dei docenti è composto da tutti i docenti impegnati nelle attività formative e dai rappresentanti dell'Impresa designati.

Le modalità di funzionamento del Collegio dei docenti sono disciplinate nel vigente Regolamento in materia di Dottorato di ricerca dell'Università.

## **Art. 10 Coordinatore**

Il Coordinatore del corso è il Prof. Edoardo Proverbio.

In caso di anticipata cessazione dalla carica la sostituzione sarà effettuata secondo quanto previsto dal Regolamento in materia di Dottorato di ricerca della sede amministrativa.

Il Coordinatore convoca e presiede il Collegio dei docenti.

Il Coordinatore ha il compito di organizzare l'attività didattica ai fini dell'addestramento alla ricerca scientifica degli iscritti, secondo le linee generali e le indicazioni specifiche definite dal Collegio dei docenti. Egli è tenuto altresì ad assicurare il rispetto delle disposizioni di cui agli artt. 12 e 13 della presente Convenzione da parte di tutto il personale coinvolto nell'attività di Progetto, compresi i dottorandi.

Il Coordinatore nelle predette attività è coadiuvato da un Segretario nominato tra i componenti del collegio dei Docenti e da un Comitato di Gestione composto dai Direttori dei Dipartimenti proponenti il Dottorato di ricerca o da loro delegati.

## **ART. 11 Procedura di ammissione**

Per quanto concerne la disciplina relativa alla procedura selettiva di ammissione, allo svolgimento del Corso di Dottorato ed agli obblighi cui sono soggetti gli iscritti ai suddetti corsi, si fa espresso riferimento al Regolamento in materia di Dottorato di Ricerca vigente nell'Università degli Studi di Messina. Le modalità di ammissione al concorso saranno determinate nel relativo bando pubblico.

## **ART.12 Proprietà dei risultati**

Nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 352/2022 art.6, comma 4, lettera h) sarà favorita la valorizzazione dei risultati della ricerca e garantita la tutela della proprietà intellettuale, assicurando un accesso aperto al pubblico ai risultati della ricerca e ai relativi dati (ad esempio, le pubblicazioni di risultati originali della ricerca scientifica, i dati grezzi e i metadati, le fonti, le rappresentazioni digitali grafiche e di immagini e i materiali multimediali scientifici) nel minor tempo e con il minor numero di limitazioni possibile, secondo i principi "Open science" e "FAIR Data".

Nel caso di **invenzioni originate esclusivamente dal personale UNIME** (ove per "personale" deve intendersi, a titolo meramente esemplificativo, il Dottorando, il personale amministrativo, i docenti, i ricercatori, gli assegnisti, i borsisti, gli studenti, e qualsiasi altro collaboratore dell'Ateneo), la stessa avrà il diritto di depositare domanda di brevetto nazionale e/o internazionale o comunque di tutelare l'invenzione con ogni altro diritto di proprietà intellettuale disponibile secondo la normativa vigente, a propria titolarità esclusiva e sostenendone in proprio i costi.

L'Impresa potrà esercitare diritto di opzione sull'acquisto della domanda/e di brevetto depositata/e e sugli altri eventuali titoli di proprietà intellettuale depositati da UNIME sull'invenzione **entro 30 (trenta) giorni** dalla comunicazione effettuata da UNIME in ordine alle condizioni di acquisto proposte. Trascorso inutilmente il termine indicato o in caso di diniego all'acquisto da parte dell'Impresa, UNIME potrà rivolgere proposta di acquisto ad ogni altro eventuale soggetto interessato. In ogni caso, a parità di condizioni, UNIME si impegna a preferire l'Impresa nella vendita. A tal fine, UNIME si impegna a comunicare all'Impresa, **entro 15 (quindici) giorni** dalla relativa negoziazione, le condizioni negoziate con qualsiasi soggetto terzo interessato. Ove l'Impresa



intenda esercitare il diritto di prelazione dovrà, a pena di decadenza, **entro 15 (quindici) giorni** dal ricevimento della comunicazione da parte di UNIME, informare UNIME per iscritto della propria volontà di avvalersi del diritto di prelazione.

Nel caso di **invenzioni originate congiuntamente da personale dell'Impresa e dal Dottorando /da personale UNIME**, eventuali domande di brevetto per invenzioni industriali e/o di altri idonei titoli di proprietà intellettuale in base alla normativa vigente, avverrà a titolarità congiunta dei due enti, in proporzione all'apporto alla attività inventiva rispettivamente fornito dagli inventori afferenti a ciascuna delle PARTI.

Viene riconosciuto all'Impresa, che ne sosterrà per intero i relativi costi, il diritto di redigere e depositare domanda di brevetto per invenzione industriale e/o per altri titoli di proprietà intellettuale a titolarità congiunta UNIME-Impresa. Successivamente all'avvenuto deposito, UNIME dovrà cedere all'Impresa la propria quota di titolarità della domanda con pagamento di un corrispettivo da parte dell'Impresa ad UNIME da quantificare di comune accordo tra le PARTI.

I termini e le modalità della cessione saranno stabiliti nello stesso accordo.

L'Impresa concede comunque sin d'ora ad UNIME il diritto di utilizzare, a titolo gratuito, le informazioni relative alle invenzioni per pubblicazioni a scopo scientifico e per attività di ricerca e didattica, fatta salva la necessità che alcune delle informazioni debbano essere mantenute segrete al fine di tutelare i segreti commerciali dell'Impresa e/o garantire il buon esito del deposito della/e domanda/e di brevetto/i e/o di altri idonei titoli di proprietà intellettuale in base alla normativa vigente. A tal fine, UNIME si impegna sin d'ora a sottoporre all'Impresa qualsiasi bozza di pubblicazione affinché l'Impresa possa, **entro 30 (trenta) giorni** dalla ricezione della bozza, richiedere che vengano apportate modifiche al fine di tutelare i propri segreti commerciali e/o richiedere che la pubblicazione venga ritardata per il tempo necessario a non inficiare la tutela brevettuale o lo sfruttamento economico dei risultati. UNIME si impegna sin d'ora ad implementare le modifiche richieste e/o a ritardare la pubblicazione per il tempo indicato dall'Impresa.

Ciascuna Parte si impegna a corrispondere ai propri dipendenti e/o collaboratori che abbiano la qualifica di inventore ("*Inventori*") i compensi, ivi incluso l'equo premio eventualmente spettante, dovuti per il concepimento di qualsiasi invenzione che dovesse essere sviluppata nell'ambito dell'esecuzione della presente Convenzione. Ciascuna Parte terrà indenne e manlevata l'altra Parte da eventuali pretese dei propri Inventori per la corresponsione di suddetti compensi.

Resta inteso che ciascuna Parte rimarrà titolare della propria "*Proprietà Intellettuale Preesistente*" da intendersi come qualsiasi diritto di proprietà intellettuale (i) ideato, sviluppato, e/o detenuto dalla Parte prima della sottoscrizione della presente Convenzione; e/o (ii) ideato, sviluppato, e/o detenuto dalla Parte in qualsiasi momento, autonomamente e indipendentemente dall'esecuzione della presente Convenzione.

Per tutto quanto qui non previsto si rinvia al *Regolamento per la disciplina dell'attività di Brevettazione presso l'università degli Studi di Messina* vigente.

### **ART.13**

#### **Informazioni riservate**

Ai fini del presente Accordo, per "*Informazioni Riservate*" si intendono tutte le informazioni, fornite in forma tangibile e intangibile, tra le quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, atti, documenti, disegni, campioni di prodotto, dati, analisi, rapporti, studi, rappresentazioni grafiche, elaborati, valutazioni, relazioni relative alla tecnologia ed a processi produttivi, modelli, tavole, di titolarità dell'Impresa o dell'Università di Messina e comunicate al Dottorando Industriale, per iscritto o trasmesse fisicamente e comunque tutte identificabili in modelli o altre forme che portino la dicitura «*Confidenziale*» oltre a quelle trasmesse per via orale, confermate per iscritto come confidenziali entro 15 giorni dalla divulgazione, tutte d'ora in avanti denominate "*Informazioni Riservate*", che potranno essere utilizzate dal Dottorando Industriale durante il corso, per conseguire il titolo di Dottore di Ricerca.

Se necessario, le PARTI si impegnano a far sottoscrivere al Dottorando Industriale, uno specifico documento riportante i seguenti impegni:

- considerare come riservate e confidenziali le informazioni ricevute dall'Impresa in esecuzione del presente Accordo e connesse al conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca, espressamente indicate come "riservate";
- non riprodurre ed utilizzare per fini diversi dal conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca le Informazioni Riservate che saranno fornite e/o rivelate e/o acquisite dall'Impresa all'Università nell'esecuzione del presente Accordo e connesse al raggiungimento del titolo di Dottore di Ricerca;
- trattare in modo riservato e confidenziale le Informazioni Riservate in contesti e occasioni diverse dalle attività formative e di ricerca che deve rispettare il Dottorando nel conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca;
- utilizzare le Informazioni Riservate in attività esclusivamente connesse al conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca;
- limitare la diffusione delle Informazioni Riservate all'interno della propria organizzazione ai soli soggetti i cui incarichi giustifichino la conoscenza di tali Informazioni Riservate.

Le PARTI convengono che il Dottorando Industriale durante lo svolgimento del Corso sarà altresì libero di utilizzare e le informazioni diverse dalle Informazioni Riservate e i Risultati ottenuti durante il lavoro di ricerca svolto presso le PARTI al fine di ottenere pubblicazioni.

#### **ART.14**

##### **Trattamento dei dati personali**

Le PARTI dichiarano reciprocamente di essere informate che i "dati personali" forniti, o comunque raccolti in conseguenza e nel corso dell'esecuzione della presente Convenzione, vengano trattati esclusivamente per le finalità dell'accordo, mediante consultazione, elaborazione, interconnessione, raffronto con altri dati e/o ogni ulteriore elaborazione manuale e/o automatizzata, con esclusivo trattamento dei dati in forma anonima, mediante comunicazione a soggetti pubblici, quando ne facciano richiesta per il perseguimento dei propri fini istituzionali, nonché a soggetti privati, quando lo scopo della richiesta sia compatibile con i fini istituzionali dell'Università, consapevoli che il mancato conferimento può comportare la mancata o la parziale esecuzione del contratto.

Titolari - per quanto concerne il disposto di cui al presente articolo - sono le PARTI come sopra individuate, denominate e domiciliate.

Le PARTI dichiarano di essere informate sulle disposizioni dettate dal d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196, Codice in materia di protezione dei dati personali, e dal regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati).

#### **ART.15**

##### **Foro competente**

Le PARTI concordano di definire amichevolmente qualsiasi controversia che possa nascere dall'interpretazione ed attuazione della presente convenzione. Nel caso in cui non sia possibile raggiungere l'accordo, per qualsiasi controversia che potesse sorgere in merito all'applicazione della presente convenzione è competente il Foro di Messina.

#### **ART. 16**

##### **Registrazione e relative spese**

La presente Convenzione è firmata digitalmente, in unico originale, ex art. 24, commi 1 e 2 del C.A.D. - codice dell'Amministrazione digitale - Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82.

È soggetta ad imposta di bollo, sin dall'origine ed in misura fissa, ai sensi dell'articolo 2 della Tariffa – parte prima – annessa al D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 642, e successive modificazioni ed integrazioni, che verrà assolta in maniera virtuale dall'Università degli Studi di Messina, giusta *Autorizzazione*



dell'Agenzia delle Entrate di Messina nr. 67760 del 2010, a cui l'Impresa si impegna a versare l'importo pari a Euro 16,00 ogni foglio (100 righe in 4 pagine), a mezzo pagoPA, **contestualmente al pagamento della quota relativa alla borsa di dottorato.**

La registrazione è dovuta solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 1, lettera b), della Tariffa - Parte seconda - annessa al D.P.R. 26 aprile 1986, n. 131.

## **Art. 17**

### **Codice Etico e Codice di Comportamento**

Il *Codice dei Comportamenti nella Comunità Universitaria Ispirati ad Etica Pubblica* e il *Codice di Comportamento* adottati da UNIME, sono pubblicati sul sito di Ateneo al Link [Codice di comportamento dei dipendenti pubblici](http://unime.it/codice-di-comportamento-dei-dipendenti-pubblici) [Universita' degli Studi di Messina (unime.it)].

L'Impresa dichiara:

- a. di aver preso visione, di conoscere ed accettare il Codice Etico e il Codice di Comportamento adottato da UNIME che costituisce parte integrante della presente Convenzione;
- b. di impegnarsi, in relazione all'esecuzione del presente rapporto contrattuale, a rispettare scrupolosamente le disposizioni contenute nei Codici Etico e di Comportamento per le parti applicabili.
- c. che la presente Convenzione potrà essere risolta per inadempimento qualora l'Impresa si renda responsabile della violazione di una qualsiasi delle disposizioni del Codice Etico e del Codice di Comportamento mediante semplice comunicazione scritta, fermo restando il diritto al contraddittorio.

## **ART. 18**

### **Norme finali**

La presente Convenzione è stato oggetto di specifico esame e negoziazione tra l'Università e l'Impresa; non trovano, pertanto, applicazione le disposizioni previste dagli articoli 1341 e 1342 del codice civile, avendo le PARTI piena e consapevole conoscenza di tutti gli impegni ed obblighi rispettivi, che sono stati valutati ed assunti in piena libertà ed autonomia.

Per quanto non specificato nella presente Convenzione si fa riferimento al Regolamento di Ateneo in materia di Dottorato di Ricerca dell'Università degli studi di Messina, pubblicato sul sito di Ateneo al link <https://www.unime.it/it/ricerca/dottorati-ricerca/evidenza/nuovo-regolamento-del-dottorato-di-ricerca-presso-l%E2%80%99universit%C3%A0>, alla normativa ministeriale relativa al finanziamento in oggetto, e alla normativa vigente in materia.

L'allegato costituisce parte integrante della presente Convenzione e deve essere considerato da essa inscindibile.

Per l'Università degli Studi di Messina

Il Rettore

Prof. Salvatore Cuzzocrea

Per Nuovo Pignone Tecnologie Srl

Il Legale Rappresentante

Ing. Paolo Noccioni

## Allegato A Progetto di Dottorato Industriale

**Nome dell'impresa:** Nuovo Pignone Tecnologie srl

**Sito Web:** [www.bakerhughes.com](http://www.bakerhughes.com)

**Paese:** Italia

### Breve presentazione dell'azienda:

Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l. (di seguito NP TEC) del gruppo Nuovo Pignone, appartiene a Baker Hughes, (NYSE: BKR). Nell'ottobre 2019, a seguito degli importanti cambiamenti societari, l'azienda Baker Hughes ha riformulato la sua missione estendendo l'utilizzo delle tecnologie e dei prodotti di cui dispone anche al settore energetico. L'Azienda conta circa 54.000 dipendenti operanti in oltre 120 Paesi con 20,5 miliardi di \$ di fatturato e circa 600M\$ investiti in ricerca e sviluppo nel 2021.

Baker Hughes (BH) è organizzata in quattro Product Company complementari ma indipendenti a livello di business: Oilfield Services (OFS), Oilfield Equipment (OFE), Turbomachinery and Process Solutions (TPS) e Digital Solutions (DS).

La Product Company TPS si sovrappone per lunghi tratti con il gruppo Nuovo Pignone ed ha il suo quartier generale globale presso la sede di Firenze.

Nuovo Pignone ha una storia lunga oltre 170 anni che inizia come fonderia e si evolve negli anni nell'ambito delle turbomacchine, attraverso anche prestigiosi passaggi di proprietà quali ENI e General Electric, fino a raggiungere gli attuali livelli di eccellenza (Figura.1)

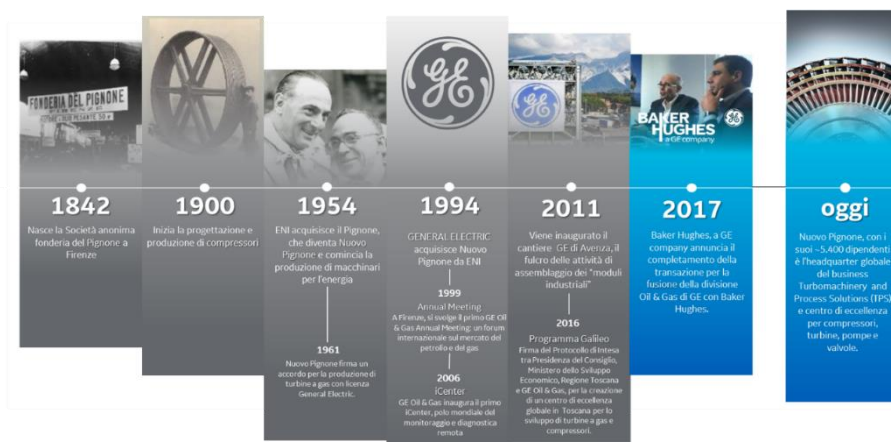


Figura 1 Nuovo Pignone: oltre 170 anni di storia.

NP TEC è legata da vincolo di controllo con Nuovo Pignone S.r.l. e Nuovo Pignone International S.r.l., in quanto la NP SRL è unico socio di NP TEC ed è a sua volta controllata al 100% da NP International, le tre società sono strettamente connesse a livello organizzativo, produttivo e gestionale.

La sede di Firenze di Nuovo Pignone (NP TEC, NP SRL e NP International), con più di circa 4000 dipendenti, è il centro decisionale globale per il business di Turbomachinery & Process Solutions dove avvengono la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'assistenza tecnica di macchine ed impianti ad elevata tecnologia (si veda Fig.2 per la situazione degli stabilimenti Baker Hughes in Italia). Nella fornitura di questi impianti Nuovo Pignone è leader mondiale ed i mercati di destinazione sono in larga prevalenza quelli esteri: le maggiori aree di export sono Medio Oriente e il Nord Africa, e America Latina.



Fig. 2 : stabilimenti Baker Hughes in Italia

Di seguito sono riportate schematicamente le relazioni tra le entità legali del gruppo (Figura 3) e la mappatura delle funzioni aziendali nelle diverse entità legali così come la struttura della Product Company TPS di BH (Figura 4).

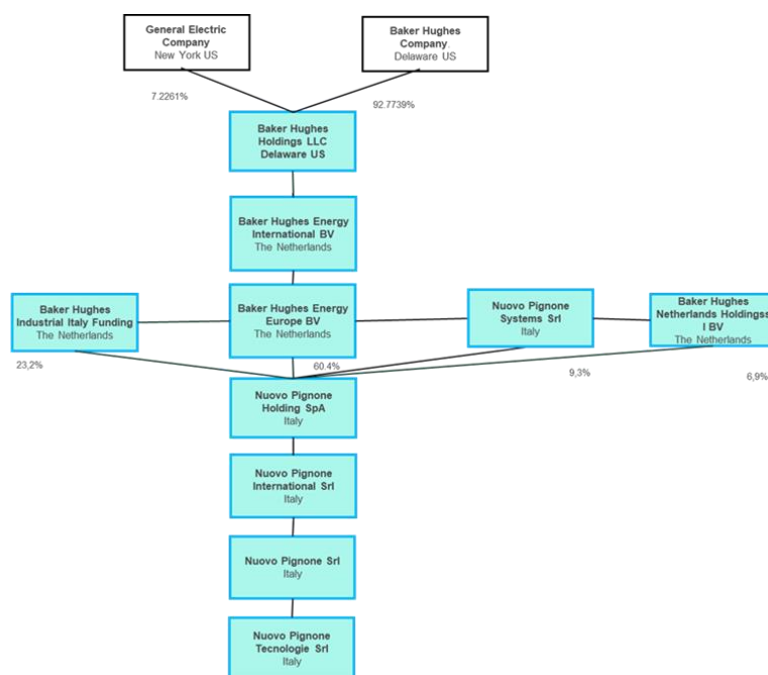


Figura 3 La struttura societaria di Nuovo Pignone in Italia

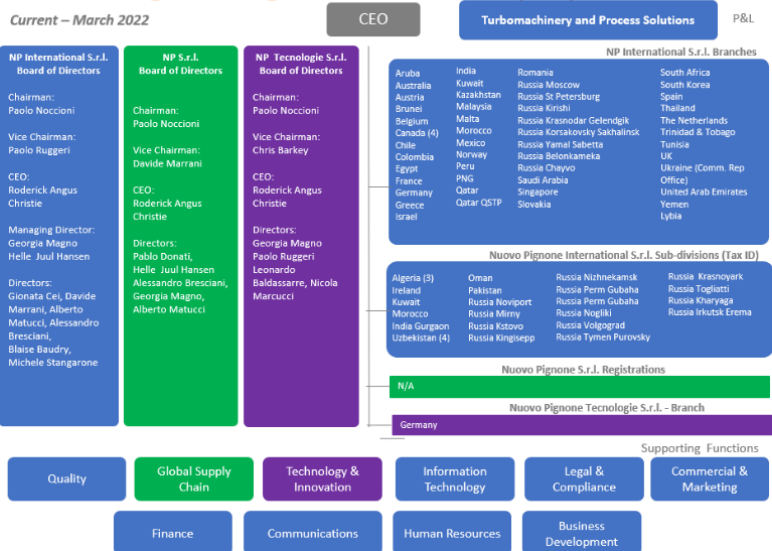


Fig. 4 : mappatura delle funzioni aziendali nelle diverse entità legali

NP TEC ha avuto origine a seguito del conferimento del ramo d'azienda di NP SRL inerente alla ideazione, creazione e sfruttamento della proprietà intellettuale relativa a brevetti, invenzioni e know-how in genere utilizzato nel ciclo produttivo di NP SRL, avvenuto il 11/11/2015. L'operazione straordinaria di impresa in cui l'intera funzione ingegneria è confluita nella nuova società ha consentito di rafforzare la posizione di eccellenza nella Ricerca e Sviluppo e nell'ingegneria applicata già unica in Italia e creare un nuovo focus sullo sviluppo di nuove tecnologie.

NP TEC vanta una significativa tradizione in attività di ricerca e sviluppo e l'impegno in questo settore ha avuto negli ultimi anni una crescita costante e significativa. L'impegno in attività di R&S ha garantito il mantenimento della leadership nel settore e si è dimostrato un elemento fondamentale per la competitività della propria linea di prodotti con numerosi esempi di successo sviluppati negli ultimi anni. Il gruppo che lavorerà al progetto proposto ha una competenza professionale di altissimo profilo: tutti i componenti hanno una laurea in ingegneria, principalmente meccanica ed aeronautica, o comunque in un ambito tecnico rilevante al progetto. Il team si svilupperà a partire da un gruppo di risorse con competenze che spaziano attraverso tutte le principali discipline necessarie per le attività di ricerca e sviluppo e la realizzazione di un progetto innovativo di queste dimensioni, di seguito se ne riporta una lista non esaustiva:

- Discipline di base: aerodinamica, meccanica, termodinamica, rotordinamica, fluidodinamica, modellazione 3D, combustione, chimica, fisica, modelli e simulazioni, acustica.
- Manufacturing e Materiali: materiali per alte e basse temperature, corrosione, erosione, rivestimenti, lavorazioni non convenzionali, saldature, metrologia, qualità, additive manufacturing.
- Testing: analisi dati, sensoristica, progettazione meccanica ed elettrica, sicurezza e ambiente, qualità.
- Ingegneria di Processo: sistemi fluidi, meccanica, recipienti in pressione, sistemi elettrici, prestazioni e operabilità.
- Elettronica: elettronica di potenza, elettromagnetismo.
- Systems Engineering: gestione dei requisiti, gestione interfacce, verifica & validazione, gestione del ciclo di vita.
- Program and Project Management: gestione tempi e costi.
- Progettazione Concettuale: architettura di sistema, modellazione, simulazioni.
- Controlli e Software: operabilità, programmazione, modellazione, gestione requisiti.
- Affidabilità: analisi di rischio, analisi dati di campo, diagnostica, processi.
- Ingegneria Service: ingegneria di manutenzione, realtà virtuale, sistemi meccanici.
- Intelligenza Artificiale ingegneria per lo sviluppo di logiche, hardware e software al fine di rendere la gestione delle turbomacchine e delle linee di produzione allineate ai principi di self-apprendimento ed ottimizzazione.
- Robotica: branca interdisciplinare dell'informatica e dell'ingegneria coinvolgendo la progettazione, la costruzione, il funzionamento e l'uso di robot. per aiutare e assistere il lavoro umano.
- Gestione dell'innovazione: gestione dei processi di innovazione dal punto di vista del prodotto e dell'organizzazione.

Inoltre, il gruppo ha già lavorato insieme per diversi anni, assimilando e mettendo in pratica i processi di ingegneria utilizzati in Nuovo Pignone per lo sviluppo di nuovi prodotti.

Come noto, la Società è stata anche protagonista dell'accordo di programma siglato nel 2016 con Regione Toscana e Ministero dello Sviluppo Economico che prende il nome di "Galileo", un programma quinquennale per la creazione in Italia di un Centro di Eccellenza per lo sviluppo di Turbine a Gas & Compressori Centrifughi tra 5 – 65+ MW e di

tecnologie di digitalizzazione per l'intero ciclo di vita dei prodotti, per ottimizzarne le prestazioni e la vita operativa, in linea con gli orientamenti in ambito Industria sostenibile e Industria 4.0 del Governo Italiano. A questo scopo dalla Società sono stati destinati circa 600M\$ di investimenti con lo sviluppo di oltre di 5 milioni di ore di ingegneria e l'ampliamento delle strutture di produzione. Tali progetti sono stati completati con successo e i prodotti e servizi sviluppati sono la punta di diamante del portafoglio prodotti della Società.

Importante sottolineare che la Società si avvale anche di collaborazioni con aziende ed Università di riconosciuto livello tecnologico in ambito nazionale ed internazionale, collaborazioni che tra l'altro hanno lo scopo di facilitare questo necessario processo di raggiungimento dell'indipendenza tecnologica.

La sede legale di Nuovo Pignone è a Firenze. Ivi risiedono l'Amministrazione, la Ricerca e Sviluppo, i vari Uffici Tecnici per la progettazione di compressori, turbine a gas, turbine a vapore, espansori, pompe, moduli completi, impianti chiavi in mano, nonché i vari uffici commerciali.

Altre unità dell'ingegneria appartenente alla NP TEC sono localizzate nelle sedi di Bari, Massa e Vibo Valentia.

I dipendenti impiegati sono 1.272 unità, di cui ca.3% di dirigenti, ca.97% di quadri ed impiegati (dati 2020).

La società è dotata di un'ampia gamma di laboratori tecnologici, banchi prova e attrezzature speciali a supporto delle attività di ricerca e sviluppo, più nello specifico per quanto riguarda i laboratori:

- Metrologia
- Saldatura
- Lavorazioni meccaniche
- Manifatturiera additiva
- Realtà virtuale
- Robotica e automazione
- Materiali e trattamenti termici
- Metallurgia delle polveri
- Metallografia
- Corrosione
- Centro di eccellenza per l'innovazione sui sensori
- Sistemi di controllo
- Per quanto riguarda invece le strutture per le prove sperimentali di prototipi:
  - 10+ Banchi prova, Componenti & Test scala 1:1
  - 100MW banchi resistenze, connessione alla rete elettrica, compressori di carico
  - Galleria del vento e laboratorio meccanico, 2000+ sensori
  - Acquisizione dati in tempo reale

NP TEC detiene la disponibilità materiale e giuridica, attraverso atti formali aventi valore legale, della sede di svolgimento delle attività progettuali in cui operano stabilmente i dipendenti impiegati nel progetto.

NP SRL, socio unico di NP TEC, ha invece come oggetto principale le attività di costruzione e progettazione di apparecchiature e la prestazione di servizi nell'industria mineraria, petrolifera, metanifera e dei vapori naturali, rappresentate principalmente dalle funzioni produzione e acquisti. Il gruppo ha una competenza professionale di livello elevato: tutta la componente impiegatizia, le cui principali mansioni sono pianificazione, tempi e metodi, progettazione, ergonomia, tecnologie di produzione, controllo qualità, gestione infrastrutture, formazione ed EHS, manutenzione, ha una laurea in ingegneria o un titolo di studio tecnico idoneo allo svolgimento delle attività descritte. Il personale in forza presso NP SRL a fine 2020 era composto da 1.714 unità, di cui ca.1% di dirigenti, ca.51% di impiegati e quadri, ca.48% di operai.

L'azienda ha esperienza cinquantennale e dispone di tutte le risorse necessarie in termini di apparati produttivi (incluso le più recenti tecnologie, ad esempio "Additive manufacturing") sia a livello di personale. Possiede inoltre tutte le infrastrutture necessarie a supportare la fattibilità del progetto nel suo complesso. Il processo produttivo risulta coperto sia da un punto di vista tecnologico che gestionale, tramite la presenza di strutture quali acquisti, ingegneria di officina, programmazione, qualità, salute e sicurezza,

Inoltre, sono in costante sviluppo aree tecnologiche e produttive mirate alla costruzione di turbomacchine, quali:

- a) Additive manufacturing e metallurgia delle polveri
- a) Materiali speciali, superleghe e loro modalità di lavorazione
- b) Sistemi di taglio e foratura laser
- c) Linee produttive integrate di nuova realizzazione dedicate a pale (Talamona), camere di combustione (Firenze) e cassa turbina (Vibo)

- d) Strutture per analisi e collaudo rotordinamico strumentato (inclusa cella bunker per test di sovralimentazione)
- e) Processi e impianti di trattamento termico dedicati (forni sottovuoto ed in atmosfera controllata)
- f) Automazione processi di saldatura (manipolazione robotica). Controllo retroattivo dei parametri di processo in anello chiuso
- g) Tracciabilità completa dei processi speciali e relative procedure di controllo.

La sede legale della società è a Firenze. Gli altri stabilimenti sono localizzati a Bari, Massa Carrara, Talamona, Vibo Valentia ed Avenza. Ciascuno degli stabilimenti è dedicato ad una diversa tipologia di prodotto

I siti coinvolti nel progetto sono: Firenze, Massa e Talamona.

Il sito di Firenze è dotato di numerose risorse strumentali, di linee produttive e di attrezzature speciali all'avanguardia, oltre che di stazioni di lavoro con i principali software per la progettazione e la simulazione nelle discipline ingegneristiche di riferimento. Dispone di tutte le risorse necessarie sia in termini di apparati produttivi (incluso le più recenti tecnologie, ad esempio "Additive manufacturing") sia a livello di personale. Nel dettaglio si elenca gli apparati produttivi più importanti e le competenze: Ufficio tecnico di officina, per la elaborazione di cicli di lavorazione e disegni d'officina, Ingegneria di processo ed Ingegneria dei materiali, comprensivi dei relativi laboratori, Struttura acquisti per l'approvvigionamento di materiali e prestazioni, Programmazione finalizzata al rispetto delle tempistiche realizzative di ciascuna fase ed al coordinamento temporale dell'intero progetto, strutture di controllo qualità, stabilità di processo, tracciabilità e struttura ambiente e sicurezza.

Il sito di Massa è dotato di infrastrutture di produzione per compressori, turbine e loro componenti e centro di assemblaggio dei prodotti, rappresenta inoltre il Centro di Eccellenza per l'implementazione dei processi di saldatura e di trattamento termico correlato.

Il sito di Talamona non è un sito esclusivamente produttivo (Pale per turbine Produzione in additive manufacturing) ma dispone di tutte le risorse necessarie in termini di apparati produttivi e personale qualificato con un team impegnato anche sulla ricerca e sviluppo. È composto da differenti profili professionali con esperienza maturata in profili tecnici dell'ingegneria di prodotto e di produzione e nel Project Management che sono diventati parte stabile del team di Ricerca e Sviluppo di Nuovo Pignone Srl. Il sito si avvale di strumenti e macchinari di ultima generazione per l'industrializzazione delle tecnologie più avanzate.

Baker Hughes, Nuovo Pignone, in Toscana collabora con un indotto di circa 360 fornitori, per lo più PMI, e che nel triennio 2019-2021 ha generato un fatturato nell'indotto solo toscano di 1,6 miliardi di dollari.

In chiusura di questo paragrafo riportiamo alcuni risultati di uno studio condotto da IRPET (Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana) sull'impatto del Gruppo Nuovo Pignone sull'economia regionale e nazionale



## Risultati principali

- Nuovo Pignone attiva 2,3 mld di euro di valore aggiunto del sistema industriale (non solo manifatturiero) italiano – 0,2% del totale economia nazionale.
- Le unità di lavoro coinvolte nell'esposizione sono invece circa 26mila, pari allo 0,1% di quelle attivate dall'economia italiana nel complesso (Nuovo Pignone più produttivo della media italiana).
- Endogenizzando il consumo della famiglie dei dipendenti, l'esposizione sale a 2,8 mld di valore aggiunto e 33mila unità di lavoro
- 1 euro di valore aggiunto di Nuovo Pignone attiva 2,8 euro di valore aggiunto in Italia



## La domanda di lavoro



L'esposizione della domanda di lavoro all'attività di Nuovo Pignone è soprattutto nel centro-nord.

La Toscana è la regione più esposta.

Endogenizzando il consumo, sono invece 33mila circa le unità di lavoro attivate.

1 unità di lavoro di Nuovo Pignone ha attivato nel 2017 5,5 unità di lavoro in Italia.



### **Dichiarazioni (art. 10 del DM n. 226/2022) - Linee Guida per l'accreditamento**

L'Impresa dichiara:

- di essere in possesso di requisiti di elevata qualificazione culturale e scientifica e di personale, strutture e attrezzature idonei nonché la disponibilità di risorse finanziarie e di strutture operative e scientifiche che garantiscano la sostenibilità del corso;
- di possedere i requisiti previsti dalle Linee Guida MIUR vigenti relative all'accreditamento dei Corso di Dottorato Industriale, ovvero una dimostrabile attività di ricerca e sviluppo coerente e funzionale al percorso di dottorato di ricerca proposto.

### **Descrizione attività R&S dell'impresa**

Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l. ha svolto, nell'ambito dell'accordo denominato Galileo, in collaborazione con il MISE e la Regione Toscana attività di ricerca e sviluppo all'interno dei seguenti progetti:

- SMATEC – Sviluppo di nuove famiglie di compressori, tecnologie dei materiali e produzione.
- NovaLT12 – Sviluppo di una turbina a gas di tipo light industrial con camera di combustione anulare.
- LNG9 – Sviluppo di una turbina a gas di derivazione aeronautica.
- Digital Solutions – Tecnologie Innovative di digitalizzazione “Fabbrica 4.0 e Digital Twins”.

La società è inoltre coinvolta in diversi progetti a valere sulla piattaforma Horizon 2020:

- sCO<sub>2</sub>-Flex - H2020, GA 764690, 2018-2021 - Progetto sullo sviluppo e la validazione di un design scalabile/modulare di un ciclo sCO<sub>2</sub> da 25 MW.
- Desolation - H2020, GA 101022686, 2021-2025 - Sviluppo di un innovativo ciclo CSP (con miscele di sCO<sub>2</sub> e dopanti) unito a sistema di desalinizzazione ad osmosi inversa.
- CO<sub>2</sub>OLHEAT - H2020, GA 101022831, 2021-2025 – Progettazione e realizzazione del dimostratore di un ciclo di potenza a CO<sub>2</sub> supercritica per recupero di calore di scarto da testare in ambito industriale (cementificio).

## Servizi, attrezzature, laboratori, strumentazioni scientifiche messi a disposizione:

Le attività di ricerca e sviluppo sui materiali si avvalgono dei laboratori afferenti al dipartimento di Ingegneria e occupano una superficie coperta di circa 500 m<sup>2</sup>, ospitando diverse tematiche: materiali per bassa temperatura e sviluppo di tecniche di riparazione, materiali per alta temperatura, corrosione, analisi di danneggiamento, stima di vita residua e materiali strategici. Le caratterizzazioni dei materiali studiati nel progetto saranno effettuate nei laboratori metallografici, meccanici e di corrosione che negli ultimi cinque anni hanno visto una completa ristrutturazione con acquisizione di nuovi strumenti di test e indagine.

In particolare, ad oggi le strumentazioni di indagine metallografica includono i seguenti dispositivi: due microscopi metallografici ottici, due microscopi elettronici FEG e FIB, due microscopi digitale 3D per ricostruzione tridimensionale dei danneggiamenti superficiali; è inoltre disponibile una completa area attrezzata per la preparazione e l'osservazione di campioni metallografici.

Il dipartimento di prove meccaniche ha a disposizione: due macchine di trazione di cui una da 250 KN acquisita nel 2015, 10 postazioni per prove di Creep ad alta temperatura, un pendolo di Charpy da 450J, una macchina per prove di Fatica e meccanica della frattura Instron e diverse macchine per prove di durezza e microdurezza.

**Sede di attività formative: X si ☐ no**

## Membri dell'impresa da coinvolgere nel Collegio docenti del Corso:

Filippo Cappuccini, CF CPPFP79D23I921P

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
1.	CAPPUCCINI FILIPPO	Di Pietro, D., Donato, A., Dimatteo, A.	2022	Contributo in Atti di convegno	Exploring the corrosion behavior of alloy UNS N07718 manufactured by Additive Manufacturing under different building directions	NACE - International Corrosion Conference Series, 2018		978-151086440-5		
2.	CAPPUCCINI FILIPPO	Calabrese, L., Galeano, M., Proverbio, E., Di Pietro, D., Donato, A.,	2017	Articolo in rivista	Advanced signal analysis of acoustic emission data to discrimination of different corrosion forms	International Journal of Microstructure and Materials Properties	1741-8410			10.1504/IJMM.2017.091095
3.	CAPPUCCINI FILIPPO	Calabrese, L., Galeano, M., Proverbio, E., Di Pietro, D., Donato, A.	2016	Articolo in rivista	Monitoring of 13% Cr martensitic stainless steel corrosion in chloride solution in presence of thiosulphate by acoustic emission technique	Corrosion Science	0010-938X			10.1016/J.CORSCI.2016.05.010
4.	CAPPUCCINI FILIPPO	Calabrese, L., Bonaccorsi, L., Galeano, M., Proverbio, E., Di Pietro, D.,	2015	Articolo in rivista	Identification of damage evolution during SCC on 17-4 PH stainless steel by combining electrochemical noise and acoustic emission techniques	Corrosion Science	0010-938X			10.1016/J.CORSCI.2015.05.063
5.	CAPPUCCINI FILIPPO	Fontana, M., Giannozzi, M., Baldassarre, L., Romanelli, M., Toci, E.	2015	Contributo in Atti di convegno	Centrifugal compressor design for safe operation in acid gas environment	Society of Petroleum Engineers - Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference, ADIPEC 2015,		978-161399424-5		10.2118/177773-MS

L'impresa sopra citata ospiterà il dottorando beneficiario della borsa finanziata sulle risorse del DM 352/2022 per n. 12 mesi nel corso del dottorato.

Periodo all'estero per n. 6 mesi presso la seguente istituzione: Ecole des Mines 158 cours Fauriel - CS 62362 42023 Saint-Etienne Cedex 2.

## Breve descrizione del Progetto formativo

### ❖ Titolo del Progetto Formativo:

- ❖ Studio/Valutazione dell'effetto della microstruttura di leghe metalliche per turbomacchine sull'infragilimento da idrogeno.

### ❖ Descrizione dell'obiettivo scientifico e formativo

Nell'ambito del processo di ENERGY TRANSITION, Baker Hughes ha iniziato una fase di traghettamento dei propri prodotti verso la produzione di energia mediante la gestione di fonti non inquinanti. Questo approccio sta comportando in alcuni casi dei veri e propri redesign delle turbomacchine che dovranno gestire frazioni sempre maggiori di idrogeno gassoso, in luogo degli idrocarburi, fino al 100% della frazione molare del gas elaborato. Il redesign consiste molte volte in una revisione dell'architettura della macchina. Tale revisione passa da un'analisi dei materiali selezionati sia in ottica di resistenza meccanica e soprattutto di compatibilità con l'idrogeno gassoso che è noto ridurre la tenacità/duttilità dei materiali impiegati.

Il livello di infragilimento da idrogeno è strettamente dipendente dal tipo di lega metallica e dalla sua microstruttura, da cui discendono le caratteristiche meccaniche.

Esiste una vasta letteratura dedicata alla caratterizzazione in idrogeno delle leghe metalliche, tuttavia non è stato ancora sviscerato in maniera robusta e dettagliata il meccanismo di interazione di ogni singola particolarità microstrutturale con l'idrogeno.

Il raggiungimento dell'obiettivo di quest'attività di ricerca permetterebbe di definire qualitativamente il singolo contributo degli elementi microstrutturali al comportamento meccanico della lega in idrogeno nei test di meccaniche della frattura e di endurance. Di conseguenza in fase di selezione del materiale si avrebbe un quadro chiaro di quale lega sarebbe maggiormente candidabile per una determinata applicazione. Contemporaneamente si potrebbe intervenire su tutte le leve di manovra del relativo processo di manufacturing, dalla realizzazione del lingotto fino al trattamento termico di qualità, per ottimizzare le caratteristiche in funzione di una tolleranza massima possibile all'infragilimento da idrogeno.

Inoltre per specifiche applicazioni, questi risultati potrebbero convergere verso un alloy design.

Queste scelte aziendali sono in linea con quanto previsto dal PNRR (in particolare con gli obiettivi della missione 2 Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, componente C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile) che vuole rendere "il sistema italiano più sostenibile nel lungo termine, tramite la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori". Tale obiettivo implica l'avvio di una graduale decarbonizzazione dell'industria, includendo anche l'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno, in linea con la Strategia Europea (European Commission, A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, July 2020), e considerando anche la rapida crescita del ruolo degli accumuli elettrochimici.

Le tematiche connesse ai processi di decarbonizzazione, come ampiamente verificato durante lo sviluppo dei progetti di ricerca in cui l'azienda è stata coinvolta in questi anni, hanno richiesto l'impiego di personale e consulenti altamente qualificati, con titoli collegati a percorsi di tipo accademico o comunque connessi ad attività di ricerca e innovazione, a volte anche con certificazioni il cui possesso richiede qualificazioni e competenze significative. Per questo, anche valorizzando quanto riportato nel PNRR in termini di apertura dei percorsi di dottorato al coinvolgimento di soggetti esterni all'università, l'azienda ripone grande interesse nello sviluppo di attività di ricerca e formazione condivise con strutture universitarie finalizzate alla formazione professionale e scientifica di personale altamente qualificato.

### ❖ Supervisore Aziendale: Ing. Angelo Donato

### ❖ Modalità di svolgimento delle attività formative e di ricerca:

L'azienda, ad integrazione del percorso accademico che gli studenti di dottorato seguiranno nel triennio, somministrerà un percorso di formazione integrativo focalizzato su tematiche inerenti i prodotti dell'azienda e le relative applicazioni in ambito industriale.

L'attività si articolerà nei seguenti moduli:

- Modulo di introduzione ai prodotti Baker Hughes – funzionamento delle turbomacchine e criteri di selezione/design;
- Modulo di introduzione ai materiali per turbomacchine – Processi di fabbricazione, caratteristiche chimiche microstrutturali, proprietà meccaniche
- Modulo di introduzione ai metodi di testing in H<sub>2</sub> - pianificazione del test e i relativi parametri, analisi dei risultati e post-processing.

❖ **Ricadute e risultati attesi con particolare rilievo alla promozione dello sviluppo economico e del sistema produttivo:**

Scopo di Baker Hughes è quello di supportare i Clienti a ridurre il loro impatto ambientale investendo in un ampio portafoglio di tecnologie atte a raggiungere questo obiettivo. Sostenibilità e riduzione delle emissioni sono due elementi critici per il futuro dell'industria dell'Oil & Gas e della generazione di energia nelle decadi a venire e con questi obiettivi BH assumerà sempre più un ruolo di leadership nelle tecnologie "low/no carbon" in stretta collaborazione con i propri clienti e grazie all'enorme competenza sviluppata nelle decadi precedenti in tali ambiti, candidandosi come interlocutore di primo piano nella definizione delle politiche energetiche dei prossimi anni.

Per realizzare prodotti competitivi e mantenere una posizione di riferimento nel mercato sarà necessario introdurre nuove leggi in grado favorire la transizione energetica, nell'ambito della produzione/stoccaggio/trasporto/utilizzazione dell'idrogeno.

In aggiunta l'azienda ha scelto di investire su risorse che possano ricevere una formazione di alta qualità grazie al percorso accademico congiunto ad esperienze aziendali di carattere applicativo.