



INTESA SANPAOLO  
INNOVATION CENTER

# INDUSTRY TRENDS REPORT **NON-DESTRUCTIVE TESTING**



La maggior parte dei dati e delle considerazioni della presente pubblicazione provengono da Frost & Sullivan. Si basano su informazioni proprietarie e riconducibili a diverse fonti societarie, istituzionali e accademiche citate nel testo.

Tutti i diritti riservati. È vietato procedere, con qualsiasi mezzo e a qualsiasi titolo, in misura parziale o totale, alla riproduzione, l'uso, la distribuzione, la pubblicazione, la trasmissione, la modifica e la vendita del presente documento o di sue parti.



# INDICE

EXECUTIVE SUMMARY

4

APPARECCHIATURE NDT CONSOLIDATE

7

APPARECCHIATURE NDT EMERGENTI

24

SOFTWARE NDT

39

SERVIZI NDT

49

PRINCIPALI ABBREVIAZIONI

58



# EXECUTIVE SUMMARY

I controlli non distruttivi (*Non-destructive Testing*, NDT) si riferiscono a un insieme di tecniche di analisi progettate per ispezionare le proprietà di un materiale senza comprometterne l'utilità.

Complessivamente, il mercato globale delle **apparecchiature NDT consolidate** ha un valore di 3,1 miliardi di dollari e si sta espandendo a un tasso di crescita composto annuo (*Compound Annual Growth Rate*, CAGR) del 5,8% con un valore atteso di oltre 4,3 miliardi di dollari nel 2028. La diffusione è determinata dalla necessità di testare l'invecchiamento delle infrastrutture nelle economie avanzate, con il settore edile in generale che sta diventando un motore per la crescita, mentre l'incertezza del settore Oil & Gas (O&G) derivante dal conflitto tra Russia e Ucraina ha frenato la domanda in un altro importante gruppo di utenti finali.

Le tecnologie di controllo non distruttivo più consolidate comprendono principalmente le apparecchiature per il controllo *radiografico* e a *ultrasuoni* (*Radiography Testing*, RT, e *Ultrasonic Testing*, UT).

Il mercato globale dell'*RT* ha un valore di 1,4 miliardi di dollari e sta crescendo a un CAGR del 4,6%. In questo ambito, le applicazioni del settore Aerospaziale e difesa (A&D) sono le più importanti, con 389 milioni di dollari, mentre quelle del settore Automotive e trasporti (A&T) sono quelle che crescono più rapidamente, con un tasso del 5,0%.

L'*RT di laboratorio* domina e si prevede che continuerà a farlo, in quanto le soluzioni digitali, che richiedono un tempo di esposizione inferiore, sostituiscono la radiologia convenzionale. Anche l'*RT sul campo* è in forte crescita ed è essenziale per eseguire ispezioni di qualità e controlli di sicurezza nelle industrie di processo e discrete.

Nel comparto della radiografia, il mercato è **frammentato**: i primi tre operatori detengono complessivamente il 25%, guidati da Waygate Technologies (Germania).

Il mercato globale dell'*UT* ha un valore di 774 milioni di dollari e sta crescendo a un CAGR del 6,0%. In questo ambito, le applicazioni A&D sono le più importanti, con 172 milioni di dollari, mentre quelle A&T sono quelle che crescono più rapidamente, con un tasso del 6,3%.

L'*UT portatile* è molto diffuso negli impianti di produzione di energia, in quanto consente ai tecnici NDT di raccogliere, analizzare e riportare i dati in loco. L'*UT automatizzato*, che è composto principalmente da vasche di immersione, ha ottenuto l'approvazione per l'uso in impianti di produzione o manutenzione.

Nel comparto degli ultrasuoni, il mercato è **concentrato**: i primi tre operatori detengono complessivamente il 78%, guidati da Evident Corporation (Stati Uniti).



In futuro, le tecnologie NDT consolidate avranno l'opportunità di orientarsi verso l'ispezione degli accumuli di energia e delle celle a combustibile a idrogeno, mentre una serie di **apparecchiature NDT emergenti** sta rispondendo alle mutevoli esigenze in termini di **cosa** viene testato e **come**. Ciò comprende, in particolare, la crescente necessità di materiali compositi per il monitoraggio e la sempre maggiore adozione di tecnologie di ispezione a distanza.

Le apparecchiature NDT emergenti includono il **Metodo di focalizzazione totale (Total Focusing Method, TFM)** che prevede la concentrazione di onde ultrasoniche in modo graduale in una regione di interesse. Il TFM rende più veloce la scansione di grandi aree e sfrutta l'alta risoluzione per individuare e caratterizzare difetti e anomalie. È sempre più integrato nelle soluzioni NDT basate su robot.

La **Shearografia laser (Laser Shearography, LS)** è una tecnica di controllo non distruttivo basata sull'ottica che illumina l'oggetto in esame. La LS è in grado di rilevare problemi in materiali complessi, esaminandoli prima e dopo l'applicazione delle sollecitazioni. Si tratta di una tecnologia in grado di espandere la sua presenza nelle applicazioni sul campo.

La tecnologia **Terahertz NDT (THz NDT)** utilizza onde elettromagnetiche che passano attraverso uno specchio parabolico per campionare le misure di spessore. La tecnologia THz NDT presenta vantaggi intrinseci per l'ispezione di materiali non conduttori ed è in grado di fornire livelli di precisione inferiori al micron. Può trarre vantaggio dalla Ricerca e Sviluppo (R&S) sui componenti per la scansione.

La **Termografia a infrarossi** (termografia IR) è una tecnica di controllo non distruttivo basata su immagini che acquisisce ed elabora le radiazioni termiche. La termografia a infrarossi è economica da realizzare, semplice da utilizzare e offre una metodologia di ispezione portatile e senza contatto. Può essere ulteriormente migliorata applicando la codifica AI/ML.

Nel complesso, si prevede che le apparecchiature NDT emergenti favoriranno una maggiore sostenibilità a livello industriale grazie al miglioramento dell'efficienza e dell'accuratezza dell'hardware. Tuttavia, la svolta arriverà con l'adozione di strategie incentrate sul **software**, che rafforzeranno le credenziali ambientali e aggiungeranno valore per i clienti.

L'adozione del software può risolvere molti degli attuali punti critici del mercato NDT e accelerarne la crescita. Tradizionalmente, il settore ha fatto affidamento sulla vendita di apparecchiature per generare ricavi, ma i principali operatori sono consapevoli dell'opportunità offerta dal software. Complessivamente, il mercato globale dei **software NDT** ha un valore di 504 milioni di dollari e si sta espandendo a un CAGR del 12,0%. Nel 2026, il valore atteso supera 854 milioni di dollari.



Il comparto dei **software integrati** è il più ampio e poiché, per definizione, le soluzioni sono vendute insieme all'hardware, la crescita seguirà quella delle apparecchiature. Pertanto, dal punto di vista dell'offerta, il comparto è dominato dagli operatori storici. Il comparto del **software standalone**, invece, è quello in più rapida crescita, con i fornitori che offrono interfacce facili da usare e molteplici caratteristiche e funzionalità. In questo ambito, sia i produttori di apparecchiature originali (OEM) che gli operatori puri si concentrano sulla fornitura di analisi avanzate dei dati.

In futuro, le aree applicative emergenti, come la produzione additiva, rappresenteranno un punto nevralgico per il software NDT. Allo stesso modo, i fornitori di soluzioni hanno l'opportunità di sviluppare un'architettura aderente al concetto di produzione a "ciclo chiuso".

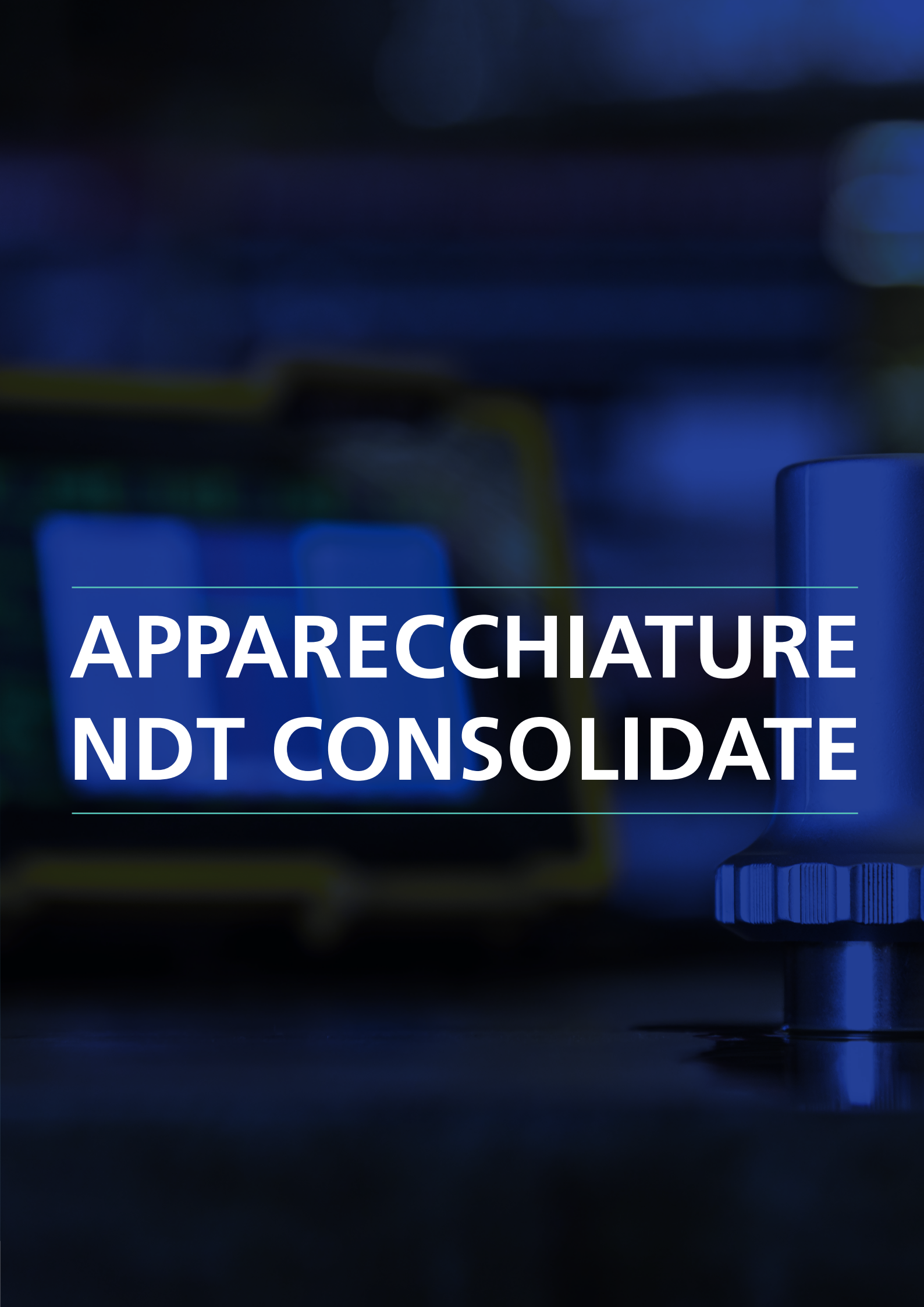
Nonostante la comparsa di nuove apparecchiature e l'avvento di soluzioni software, i **servizi NDT** di terzi rimangono il caposaldo del settore NDT. Complessivamente, nel 2020 hanno generato ricavi pari a 8,9 miliardi di dollari a livello globale, che si prevede supereranno i 10,4 miliardi di dollari nel 2025, con un CAGR del 3,2%.

Il mercato è maturo e continua a essere sostenuto dall'attuazione delle norme di sicurezza e dalla mancanza di personale interno qualificato in tutti i settori, mentre l'O&G (Oil&Gas) è il principale settore destinatario in termini di utenti finali con applicazioni NDT upstream (a monte), midstream (al centro) e downstream (a valle). Inoltre, a differenza dei comparti delle apparecchiature, il settore automobilistico passa in secondo piano rispetto all'industria di processo, energetica e ferroviaria per molti servizi NDT.

Questo rapporto approfondisce le dinamiche commerciali e tecnologiche che stanno plasmando l'NDT a livello globale. In particolare, esplora il ruolo crescente che i controlli non distruttivi stanno svolgendo in un'ampia gamma di comparti destinati agli utenti finali e valuta le modalità in evoluzione con cui le apparecchiature, i software e i servizi NDT vengono utilizzati per applicazioni nuove ed esistenti.







# APPARECCHIATURE NDT CONSOLIDATE



**I controlli non distruttivi si riferiscono a un insieme di tecniche di analisi progettate per ispezionare le proprietà di un materiale senza comprometterne l'utilità.**

Attraverso i controlli non distruttivi (NDT), i proprietari e gli operatori cercano di ottenere un controllo di qualità (QC) di materiali, componenti, apparecchiature, strutture o sistemi in modo economicamente vantaggioso, senza influire sulle prestazioni o causare danni.

L'NDT è talvolta indicato anche come Esame non distruttivo (*Non-destructive Examination*, NDEx), Ispezione non distruttiva (*Non-destructive Inspection*, NDI) e Valutazione non distruttiva (*Non-destructive Evaluation*, NDEv).

**Complessivamente, il mercato globale delle apparecchiature NDT consolidate ha un valore di 2,9 miliardi di dollari e si sta espandendo a un CAGR del 5,8%, con un valore atteso di oltre 4,3 miliardi di dollari nel 2028.**

#### APPARECCHIATURE NDT CONSOLIDATE, PREVISIONE DI FATTURATO, A LIVELLO GLOBALE, 2018–2028

CAGR, 2021-2028 = 5,8%





The background is a dark blue field filled with a network of glowing blue lines and dots, resembling a complex data visualization or a stylized constellation. The lines are thin and curved, with small dots placed at various intervals along them. The overall effect is one of depth and connectivity.

---

# **PRINCIPALI ABBREVIAZIONI**

---

<b>A&amp;D</b>	<i>Aerospaziale &amp; difesa</i>	<b>MRO</b>	<i>Manutenzione, riparazione e revisione</i>
<b>A&amp;T</b>	<i>Automobili &amp; trasporti</i>	<b>NDEv</b>	<i>Valutazione non distruttiva</i>
<b>AI</b>	<i>Intelligenza artificiale</i>	<b>NDEx</b>	<i>Esame non distruttivo</i>
<b>APAC</b>	<i>Asia Pacifico</i>	<b>NDI</b>	<i>Ispezione non distruttiva</i>
<b>Mrd</b>	<i>Miliardi</i>	<b>NDT</b>	<i>Controlli non distruttivi</i>
<b>BEV</b>	<i>Veicolo elettrico a batteria</i>	<b>NOC</b>	<i>Compagnia petrolifera nazionale</i>
<b>BIW</b>	<i>Body in White</i>	<b>O&amp;G</b>	<i>Oil &amp; Gas - Petrolio e Gas</i>
<b>CAGR</b>	<i>Tasso di crescita composto annuo</i>	<b>OEM</b>	<i>Produttore di apparecchiature originali</i>
<b>CapEx</b>	<i>Spese in conto capitale</i>	<b>PAUT</b>	<i>Controlli UT phased-array</i>
<b>CMM</b>	<i>Macchina di misura a coordinate</i>	<b>PWI</b>	<i>Imaging a onda piana</i>
<b>CT</b>	<i>Tomografia computerizzata</i>	<b>QC</b>	<i>Controllo qualità</i>
<b>FMC</b>	<i>Acquisizione con matrice completa</i>	<b>R&amp;S</b>	<i>Ricerca e sviluppo</i>
<b>HVAC</b>	<i>Riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria</i>	<b>RoI</b>	<i>Return on Investment/Rendimento degli investimenti</i>
<b>IOC</b>	<i>Compagnia petrolifera internazionale</i>	<b>RT</b>	<i>Apparecchiature per il controllo radiografico</i>
<b>IR</b>	<i>Infrarossi</i>	<b>RVI</b>	<i>Ispezione visiva a distanza</i>
<b>IRT</b>	<i>Termografia a infrarossi</i>	<b>SaaS</b>	<i>Software as a Service</i>
<b>LS</b>	<i>Shearografia laser</i>	<b>TFM</b>	<i>Metodo di focalizzazione totale</i>
<b>LINAC</b>	<i>Acceleratore lineare</i>	<b>THz</b>	<i>Terahertz</i>
<b>Mio</b>	<i>Milioni</i>	<b>THz NDT</b>	<i>Controlli non distruttivi a terahertz</i>
<b>ML</b>	<i>Machine Learning</i>	<b>UT</b>	<i>Apparecchiature per il controllo a ultrasuoni</i>



#### **INFORMAZIONI SU INTESA SANPAOLO INNOVATION CENTER:**

Intesa Sanpaolo Innovation Center è la società del Gruppo Intesa Sanpaolo dedicata alla frontiera dell'innovazione: esplora e apprende nuovi modelli di business e ricerca e funge da stimolo e motore della nuova economia in Italia. La società investe in progetti di ricerca applicata e startup ad alto potenziale, per favorire la competitività del Gruppo e dei suoi clienti e accelerare lo sviluppo della circular economy in Italia. Con sede nel grattacielo di Torino progettato da Renzo Piano e un network nazionale e internazionale di hub e laboratori, l'Innovation Center è un abilitatore di relazioni con gli altri stakeholder dell'ecosistema dell'innovazione – come imprese tech, startup, incubatori, centri di ricerca e università – e un promotore di nuove forme d'imprenditorialità nell'accesso ai capitali di rischio. Le attività principali su cui si concentra il lavoro di Intesa Sanpaolo Innovation Center sono la circular economy, lo sviluppo delle startup più promettenti, gli investimenti venture capital della management company Neva SGR e la ricerca applicata.

Per ulteriori informazioni sui prodotti e i servizi di Intesa Sanpaolo Innovation Center, contattare:

[businessdevelopment@intesasampaoloinnovationcenter.com](mailto:businessdevelopment@intesasampaoloinnovationcenter.com)

#### **INFORMAZIONI SU FROST & SULLIVAN:**

Negli ultimi 50 anni, Frost & Sullivan è diventata famosa in tutto il mondo per aver guidato gli investitori, gli imprenditori e i governi nell'oceano dei cambiamenti economici, alla scoperta di tecnologie rivoluzionarie, mega tendenze e nuovi modelli di business e per aver sostenuto concretamente le aziende, promuovendo costanti opportunità di crescita e di successo.

Per ulteriori informazioni sulla copertura e i servizi Frost & Sullivan, contattare

#### **LIVIO VANINETTI**

Direttore di Frost & Sullivan Italia;

[livio.vaninetti@frost.com](mailto:livio.vaninetti@frost.com)

Pubblicato: Agosto 2023

