CENTRO ECONOMIA DIGITALE

NEXT GENERATION ITALIA EXECUTION

Proposte operative per l'implementazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

a cura di *Rosario Cerra* e *Francesco Crespi*

CENTRO ECONOMIA DIGITALE

NEXT GENERATION ITALIA EXECUTION

Proposte operative per l'implementazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

a cura di *Rosario Cerra* e *Francesco Crespi*

Con il sostegno di

enel eni I CAPITAL LEONARDO

open fiber TIM TINEXTA

NEXT GENERATION ITALIA
EXECUTION
Proposte operative per l'implementazione
del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

A cura di
Rosario Cerra e *Francesco Crespi*

Hanno collaborato:
Nicolò Barbieri
Francesco Benedetto
Dario Guarascio
Chiara Salvatori
Francesca Zecchini

Finito di stampare nel mese
di novembre 2021

Progetto, grafica e illustrazioni:
Pasquale Cimaroli, Claudia Pacelli
cpalquadrato.it

Sommario

Prefazione / 6
Introduzione / 8
Il Progetto PNRR EXECUTION / 10

S.1 STRUTTURE / 12

Infrastrutture di Rete / 15
Il contesto di riferimento / 15
Gli obiettivi del PNRR / 20
Proposte / 23

Cloud e interoperabilità / 29
Il contesto di riferimento / 29
Gli obiettivi del PNRR / 34
Proposte / 37

Competenze digitali / 44
Il contesto di riferimento / 44
Gli obiettivi del PNRR / 52
Proposte / 56

Ricerca e Innovazione / 60
Il contesto di riferimento / 60
Gli obiettivi del PNRR / 65
Proposte / 70

S.2 SICUREZZA / 74

Cybersecurity / 77
Il contesto di riferimento / 77
Gli obiettivi del PNRR / 84
Proposte / 87

Digital Trust / 98
Il contesto di riferimento / 98
Gli obiettivi del PNRR / 101
Proposte / 102

S.3 SVILUPPO / 112

Digitalizzazione, sviluppo e competitività
del sistema produttivo / 115
Il contesto di riferimento / 115
Gli obiettivi del PNRR / 120
Proposte / 124

Energia rinnovabile e smart grid / 138
Il contesto di riferimento / 138
Gli obiettivi del PNRR / 144
Proposte / 150

Tecnologie satellitari ed economia spaziale / 157
Il contesto di riferimento / 157
Gli obiettivi del PNRR / 164
Proposte / 167

SINTESI
E CONCLUSIONI / 170



Nella vita delle nazioni di solito
l'errore di non saper cogliere l'attimo fuggente
è irreparabile.

Lo scrittorio del Presidente (1948-1955), Einaudi, Torino, 1956

Luigi Einaudi
Carrù, 24 marzo 1874 - Roma, 30 ottobre 1961

Prefazione

L'economia italiana si è rimessa in moto, spinta dal successo della campagna vaccinale e da un ritrovato clima di fiducia sulle prospettive del nostro Paese. Le previsioni delle principali istituzioni economiche e finanziarie indicano una solida ripresa per il prossimo biennio, sostenuta anche dall'avvio degli investimenti del PNRR. La ripartenza non è tuttavia sufficiente per dare al Paese una prospettiva di crescita duratura, capace di garantire un futuro prospero alle nuove generazioni di cittadine e cittadini, la sostenibilità del debito pubblico e rilanciare il ruolo dell'Italia nello scenario economico internazionale.

L'approvazione del PNRR sancisce non solo la disponibilità di ingenti risorse finanziare per il rilancio dell'economia, ma, soprattutto, un'occasione storica per realizzare un cambiamento strutturale fondato sulla capacità trasformativa dell'innovazione e della diffusione delle tecnologie digitali. Queste possono in particolare svolgere un ruolo cruciale per facilitare il passaggio da un modello produttivo basato sulla competitività di costo a uno basato sulla competitività tecnologica, che fa leva su investimenti continui in nuove tecnologie, attività di ricerca e innovazione. È questo secondo modello che deve diventare prevalente in Italia, poiché è quello in grado di fornire una spinta più forte e duratura alla dinamica della produttività e della crescita.

Come sottolineato dal Presidente del Consiglio Mario Draghi, è il momento in cui serve il contributo di tutti e in particolare delle migliori forze del Paese. Ognuno è chiamato a fare la sua parte nell'interesse dell'Italia e, soprattutto, delle prossime generazioni. Il Centro Economia Digitale e le aziende socie possono fornire un contributo essenziale in questa direzione, e cercheranno di farlo al meglio. Le condizioni di contesto in cui tale contributo potrà inserirsi saranno però determinanti per dispiegare al meglio gli effetti delle diverse azioni. È per questo che, unanimemente, i Soci hanno aderito con entusiasmo all'iniziativa del CED volta a fornire indicazioni concrete per una più efficace esecuzione del PNRR. Insieme abbiamo contribuito a sviluppare idee e proposte che, se attuate, potrebbero determinare un impatto rilevante sulla competitività del nostro Sistema Paese.

Tra queste ne indichiamo tre che possono contribuire a delineare un percorso in grado di cambiare profondamente gli assetti strutturali del Paese.

Sottolineiamo in primo luogo come gli impatti di lungo periodo del PNRR potrebbero essere più profondi se il Piano venisse organicamente inserito in una Visione complessiva dell'Italia al 2030. I cambiamenti strutturali in atto, dal punto di vista tecnologico, economico, ambientale, sociale, ma anche geopolitico, richiedono infatti la definizione di una chiara strategia di ampio respiro che indichi le direttrici di sviluppo e gli obiettivi che il Pase intende darsi. Serve, quindi, una visione di quale dovrà essere il ruolo del Paese nelle trasformazioni in atto, all'interno dell'Europa, nello scenario internazionale, nella divisione globale della produzione e del lavoro. Questo nella consapevolezza che l'impatto di tali trasformazioni potrà essere tanto più positivo, quanto più i processi di cambiamento e le nuove tecnologie saranno adattati e in grado di valorizzare le specificità e la vocazione del nostro Paese in termini di competenze ed eccellenze produttive, ma anche di valori, risorse culturali, paesaggistiche e ambientali.

Nell'ambito di questa visione riteniamo sia opportuno sviluppare un modello di filiera in cui la transizione delle PMI è trainata, in un'ottica di accompagnamento e supporto, da grandi aziende leader. Queste potrebbero "sostenere" lo sviluppo delle filiere, favorendo la crescita e la competitività delle imprese che ne fanno parte, attraverso lo scambio di conoscenze cruciali in termini di visione strategica di medio-lungo termine, conoscenza del mercato, delle tecnologie e know-how industriale di alto profilo. Si tratta, quindi, di riuscire a sviluppare un "ecosistema" industriale più integrato e competitivo, costituito da vari attori di diversa dimensione che investano in maniera coerente tra loro, avendo una visione e obiettivi comuni.

Infine, oltre a favorire cambiamenti nei rapporti tra grandi imprese e PMI, segnaliamo l'importanza di rafforzare la collaborazione tra settore pubblico e privato, pur nel rispetto dei propri ruoli. Per affrontare con tempestività ed efficacia le sfide di questo tempo un'opportunità è rappresentata dal potenziamento dello strumento del partenariato pubblico-privato. Un utilizzo più sistematico di questa modalità nello sviluppare progetti potrebbe facilitare la realizzazione e ampliare l'impatto degli interventi previsti nell'ambito del PNRR e rappresentare un modo per porre le basi di una più intensa interazione tra attori pubblici e privati.

È con questo spirito che riteniamo che la condivisione di queste proposte rappresenti un'importante occasione per rafforzare la capacità di collaborazione tra il mondo produttivo, del sapere, la società civile e le Istituzioni.

Collaborazione quanto mai necessaria per il rilancio del Sistema Italia e per, **insieme, cambiare in meglio il futuro del nostro Paese.**

A cura di
Rosario Cerra
Fondatore e Presidente
del Centro Economia Digitale



Introduzione

Nel mese di luglio del 2020, il Consiglio europeo ha approvato il NG-EU, ovvero un fondo pari a 750 miliardi di euro da ripartire tra i Paesi aderenti allo scopo di rilanciare l'economia e favorire la transizione digitale e ambientale, in un quadro di coesione e redistribuzione delle opportunità.

In questo contesto, ciascuno Stato membro ha definito e consegnato alla Commissione il proprio Piano. I Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) costituiscono la precondizione per l'accesso ai fondi stanziati con il NG-EU, in coerenza con gli obiettivi individuati dall'Unione europea. Essi descrivono, con il massimo dettaglio, obiettivi, strategie, interventi e risorse necessarie al perseguimento dei target generali definiti in ambito comunitario.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia, trasmesso ufficialmente alla Commissione Europea il 30 aprile scorso, e approvato da quest'ultima a fine giugno, prevede uno stanziamento di risorse pari a 191,5 miliardi di euro (di cui 68,9 miliardi di sovvenzioni e 122,6 miliardi di prestiti) finanziate dal Dispositivo di Ripresa e Resilienza (RRF), da impiegare nel periodo 2021-2026. A questi si aggiungono 30,6 miliardi di risorse nazionali stanziate nel Fondo complementare istituito dal DL 59/2021, a valere sullo scostamento pluriennale di bilancio approvato nel Consiglio dei ministri del 15 aprile e 13 miliardi di risorse assegnate per il tramite del Fondo ReactUE, per un totale di fondi previsti che ammonta a 235,1 miliardi di euro.

Il PNRR si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale e prevede tre priorità trasversali: parità di genere, giovani e superamento dei divari territoriali. Gli interventi previsti all'interno del PNRR si articolano nelle seguenti sei Missioni, individuate in piena coerenza con i 6 pilastri del Next Generation EU:

"Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura", che stanzia complessivamente oltre 49 miliardi (di cui 40,3 miliardi dal Dispositivo RRF e 8,7 dal Fondo Complementare) con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l'Italia: turismo e cultura.

"Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica", che prevede uno stanziamento di 68,6 miliardi (59,5 miliardi dal Dispositivo RRF e 9,1 dal Fondo Complementare) con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva.

"Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile", il cui importo complessivo ammonta a 31,5 miliardi (25,4 miliardi dal Dispositivo RRF e 6,1 dal Fondo Complementare), con l'obiettivo primario di sviluppare un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese.

"Istruzione e Ricerca", che stanzia un totale di 31,9 miliardi di euro (30,9 miliardi dal Dispositivo per la RRF e 1 dal Fondo Complementare) con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico.

"Inclusione e Coesione", che prevede uno stanziamento complessivo di 22,6 miliardi (di cui 19,8 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,8 dal Fondo Complementare) per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale.

"Salute", che stanzia complessivamente 18,5 miliardi di euro (di cui 15,6 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,9 dal Fondo Complementare), con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Per l'attuazione del PNRR e il raggiungimento degli obiettivi è stato definito un modello organizzativo attraverso la legge 108/2021, che è articolato su due livelli di gestione: presidio e coordinamento; attuazione delle misure. Tale modello organizzativo ha il compito di favorire le interlocuzioni con la Commissione Europea in tutte le fasi di attuazione, controllo e rendicontazione conseguenti al pieno raggiungimento degli obiettivi.

In particolare, per verificare l'avanzamento del PNRR e i progressi compiuti nella sua attuazione, è stata istituita una Cabina di Regia presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri. Per supportare le attività della Cabina di Regia e del Tavolo Permanente per il partenariato economico, sociale e territoriale, con l'articolo 4 del DL 77/2021, è stata istituita presso la Presidenza del Consiglio la Segreteria Tecnica, che opera in raccordo con altre strutture della Presidenza.

L'approvazione del PNRR sancisce la disponibilità di ingenti risorse finanziare e la definizione di una strategia di policy che si snoda su alcuni assi portanti, tra cui, in primis, la Trasformazione Digitale e la Transizione Verde. La capacità di "messa a terra" degli indirizzi di policy indicati nel Piano rappresenta ora l'elemento chiave per generare gli impatti positivi, su crescita, occupazione, sviluppo inclusivo e sostenibile. Come sottolineato nel documento del Governo in cui viene presentato il PNRR, l'impatto effettivo degli investimenti e delle riforme in esso previsti dipenderà in maniera cruciale dalle modalità con cui questi verranno attuati. In particolare, il Governo stima che nel 2026, anno di conclusione del Piano, il Pil italiano potrà risultare di 3.6 punti percentuali più alto rispetto allo scenario base (in assenza di interventi). Tuttavia, le simulazioni effettuate dal Governo segnalano come tale aumento sarebbe inferiore nel caso in cui l'efficienza degli investimenti fosse più bassa (+1.8 punti percentuali nello scenario a bassa efficienza; +2.7 punti percentuali se si considera lo scenario medio).

Il Progetto PNRR EXECUTION

È nel contesto appena illustrato nell'introduzione che nasce l'idea centrale del Progetto PNRR-EXECUTION.
Individuare attraverso l'esperienza di analisi maturata dal **Centro Economia Digitale (CED)** e la fattiva collaborazione con i suoi Soci, **proposte** di **azioni specifiche** e **concrete** da adottare per **migliorare l'efficacia di attuazione** del **PNRR** nell'ambito degli interventi previsti.
In tale prospettiva, lo sviluppo e la condivisione delle proposte per un'efficace implementazione del PNRR rappresenta un'importante occasione per **rafforzare lo spirito di collaborazione tra il mondo produttivo, del sapere, la società civile e le Istituzioni,** quanto mai necessario per il **rilancio del Paese.**

Le proposte formulate all'interno del Rapporto sono il risultato di un percorso condiviso e partecipato che riguarda la struttura, la selezione dei temi trattati e l'individuazione delle indicazioni di policy.
Queste sono articolate lungo **tre assi** di intervento (3S): **STRUTTURE** (S.1)**, SICUREZZA** (S.2) e **SVILUPPO** (S.3).
Intorno a questi sono state **selezionate** e **raggruppate** le linee di azione previste nel PNRR ritenute particolarmente strategiche dal punto di vista del mondo produttivo.
Le proposte, in particolare, riguardano aspetti di **strategia, operativi** e di dispositivi **normativi** ritenuti prioritari nei diversi ambiti.
La prima parte del Rapporto è dedicata alle **Strutture**, ovvero quegli aspetti strutturali che abilitano le trasformazioni su cui il PNRR intende intervenire. In particolare, in questa sezione, vengono presentate proposte relative ai seguenti temi: Infrastrutture di rete; Cloud e interoperabilità; Competenze digitali; Ricerca e Innovazione.
La seconda parte si concentra su un aspetto chiave nel processo di trasformazione digitale del Paese: la **Sicurezza**. In questo ambito vengono formulate proposte relative alla Cybersecurity e al Digital Trust.
Gli interventi del PNRR sugli elementi strutturali e di sicurezza rappresentano le basi su cui fondare le dinamiche di trasformazione e sviluppo del sistema produttivo e della società nel suo complesso, incluso il settore della Pubblica Amministrazione.
Nella terza parte del Rapporto si concentrano le proposte di intervento sugli aspetti legati alla diffusione nel sistema produttivo delle nuove tecnologie. Un aspetto fondamentale per generare gli impatti economici e trasformativi che il PNRR intende realizzare per lo **Sviluppo** del Paese. In particolare, si farà riferimento ai seguenti ambiti specifici: Digitalizzazione, sviluppo e competitività del sistema produttivo; Energia Rinnovabile e Smart Grid; Tecnologie satellitari ed economia spaziale.

Per ogni **tema** affrontato, il **Rapporto** fornisce:
- un inquadramento del **CONTESTO** di riferimento;
- Gli **OBIETTIVI del PNRR** con una loro breve sintesi;
- le nostre **PROPOSTE** di policy specifiche.

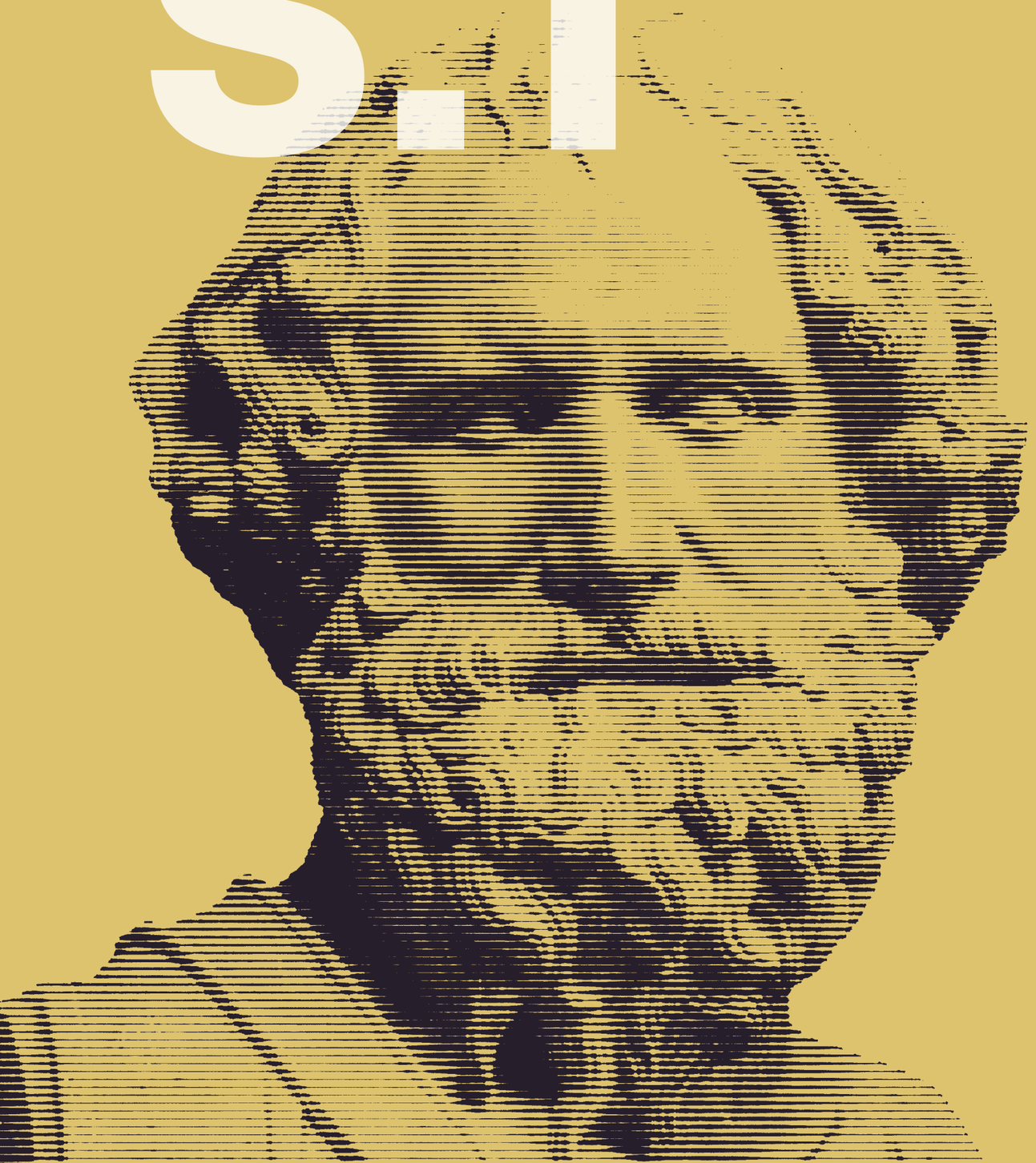
La prima osservazione riguarda la definizione di una **Strategia di lungo periodo** in cui il PNRR si inserisce. Lo sviluppo e la presentazione del Piano sono stati infatti condizionati dai tempi limitati dettati dalla necessità di dare una risposta tempestiva alla crisi innescata dalla pandemia. Le scelte fatte nell'allocazione delle risorse nell'ambito del PNRR segnano una direzione di sviluppo del Paese che il Governo intende imprimere in coerenza con la strategia per il futuro dell'Unione Europea. Si ritiene tuttavia che gli impatti di lungo periodo del PNRR potrebbero essere massimizzati se il Piano venisse organicamente inserito in una più complessiva **Visione dell'Italia al 2030**. I cambiamenti strutturali in atto, dal punto di vista tecnologico, economico, ambientale, sociale, ma anche geopolitico, richiedono la definizione di una chiara strategia di ampio respiro che indichi le direttrici di sviluppo e gli obiettivi che il Paese intende darsi. Serve, in altre parole, una visione di quale dovrà essere **il ruolo dell'Italia nelle trasformazioni in corso**, all'interno dell'Europa, all'interno dello scenario internazionale, nella divisione globale della produzione e del lavoro. Le azioni previste dal PNRR potranno così essere incanalate, con coerenza, all'interno di questa visione e potranno contribuire in maniera decisiva alla sua realizzazione. In questo contesto, la finalizzazione in particolare delle attività di ricerca e di innovazione verso obiettivi concreti e coerenti con la visione strategica adottata potrà rappresentare un fattore decisivo per il successo del Piano.

Si ritiene, inoltre, che gli effetti benefici del PNRR possano essere ampliati se nell'attuazione si terrà conto in maniera sistematica degli **effetti di complementarità tra le diverse misure.** Nel Rapporto sono stati evidenziati alcuni esempi in cui i collegamenti tra gli interventi meritano una particolare attenzione in fase di implementazione. Si sottolinea quindi **l'importanza di un'attività continua e incisiva di coordinamento** nell'attuazione dei vari interventi per integrare al meglio gli elementi verticali e orizzontali del Piano.

Nella realizzazione del PNRR sarà opportuno tenere conto dei tempi e delle effettive dotazioni in termini di capacità di spesa e di gestione e dei vincoli burocratici. Oltre a prevedere azioni per il rafforzamento della macchina preposta alla gestione delle risorse, e allo snellimento delle procedure, sarà opportuno concentrare le risorse su progetti realizzabili, attori affidabili, partnership consolidate, su tecnologie ad alto impatto strategico, economico e produttivo. Un'opportunità in tal senso è rappresentata dal **potenziamento dello strumento del partenariato pubblico-privato** che potrebbe rappresentare un modo più efficace e tempestivo per realizzare progetti di importanza cruciale per il futuro del Paese. Si segnala, inoltre, come l'azione di semplificazione avviata dal Governo dovrà riguardare in maniera sistematica tutti gli **Enti locali** coinvolti nei processi, in modo da assicurare la rapida ed efficace attuazione degli interventi sul territorio.

Infine, si ritiene che l'occasione storica fornita dal PNRR per realizzare azioni incisive di politica industriale volte alla trasformazione e il rilancio del sistema produttivo italiano, potrà essere pienamente colta valorizzando il ruolo delle grandi imprese a partecipazione pubblica, a partire da quelle coinvolte nella realizzazione di questo progetto. Sono imprese competitive sui mercati internazionali, all'avanguardia per tecnologie, capacità manageriali e capitale umano, capaci di sviluppare investimenti di grande portata. In questa fase, la loro azione di mercato va supportata e integrata all'interno di un disegno strategico che abbia l'obiettivo di una ricostruzione industriale orientata a precise priorità tra cui: piena trasformazione digitale, sostenibilità ambientale, autonomia strategica del paese, rafforzamento delle infrastrutture, ristrutturazione delle filiere produttive. Nell'ambito di questa visione si sottolinea il potenziale economico rappresentato dalla realizzazione di un modello di filiera in cui le grandi aziende leader possano "sostenere" la crescita delle filiere, favorendo la crescita e la competitività delle imprese che ne fanno parte, contribuendo così allo sviluppo di un "ecosistema" industriale più integrato e competitivo.

S.1



STRUTTURE

Datemi una leva e solleverò il mondo.

Pappi Alexandrini, Mathematicae collectiones,
Liber Octavus, Problema VI, Propositio X

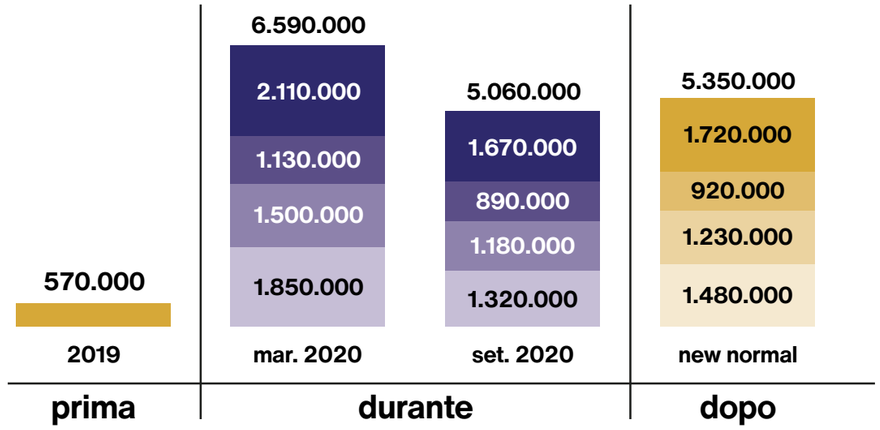
Archimede di Siracusa
Siracusa 287 a.C. - Siracusa 212 a.C.

Infrastutture di rete

Il contesto di riferimento

La rivoluzione digitale avvenuta negli ultimi anni sta cambiando il settore delle telecomunicazioni (TLC) e delle infrastrutture a beneficio di servizi che necessitano il sostegno di connessioni sempre più performanti. A partire dall'avvento della seconda generazione di telefonia mobile (il GSM o 2G), i telefoni cellulari sono divenuti apparecchiature digitali e hanno visto crescere la loro capacità di elaborazione, di memoria e di scambio dati con l'esterno in maniera esponenziale. Nascono infatti gli smart-phone, con potenze di calcolo e dimensioni di memoria non lontane da quelle dei personal computer (PC). In aggiunta, nel recente periodo di coronavirus il mondo delle TLC ha assunto un rilievo ancor maggiore anche per i non-esperti del settore. La didattica a distanza (DAD), le videochiamate, lo smart working, la diffusione dei social network, i videogiochi in rete, etc. sono entrati a far parte del quotidiano delle persone, come suggeriscono i dati relativi all'aumento del numero di lavoratori smart worker/da remoto negli anni 2019-2020 a confronto (Figura 1).

Figura 1. Numero di lavoratori smart worker / da remoto (2019-2020)



Fonte: elaborazione Centro Studi Assolombarda su dati Osservatorio Politecnico di Milano

La crescente digitalizzazione nelle strutture sia pubbliche che private genera indubbi benefici e le infrastrutture di rete costituiscono l'indispensabile strumento per tale scopo. Diventa quindi imprescindibile lo sviluppo di reti di TLC ultra-veloci a larga banda in fibra ottica. Il tratto di collegamento finale tra la rete e l'utente deve anch'esso supportare elevate velocità di trasmissione e vedrà tipicamente l'impiego della fibra ottica fino alla casa (FTTH, fiber to the home), l'accesso radio a larga banda di tipo fisso (FWA) oppure mobile (sistema 5G).

A tal proposito, la Commissione Europea fissa il seguente obiettivo strategico al 2025: *"tutte le famiglie europee, nelle aree rurali e in quelle urbane, avranno accesso a connettività internet che offra un downlink di almeno 100 Mbps, potenziabile a velocità Gigabit"*[1]. Sempre la Commissione afferma che le reti ad altissima capacità sono indispensabili per far sì che cittadini e imprese possano svilupparsi, fornire e utilizzare prodotti, applicazioni e servizi online in tutta Europa. Infine, la Commissione specifica che per "rete ad altissima capacità" si intende: *"una rete di comunicazioni elettroniche costituita interamente di elementi di fibra ottica almeno fino al punto di distribuzione nel luogo di destinazione oppure che è in grado di fornire prestazioni di rete analoghe in condizioni normali di picco in termini di banda disponibile per downlink/uplink, resilienza, parametri di errore, latenza e variazione della stessa."* Solo reti infrastrutturali, come le reti 5G e quelle interamente in fibra ottica (FTTH) avranno quindi i requisiti tecnologici richiesti per l'utilizzazione dei servizi, dei prodotti e delle applicazioni propri della Gigabit Society. Inoltre, con la Direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 è stato istituito il Codice europeo delle comunicazioni elettroniche[2]. Il codice si pone in stretta correlazione con il piano d'azione 5G in quanto entrambi mirano ad aumentare il livello di competitività del settore industriale nel mercato unico digitale. Le reti di nuova generazione ormai alle porte, il 5G e le FTTH, daranno il via a una delle rivoluzioni tecnologiche più grandi del nostro tempo[3].

In una sua comunicazione (Commissione Europea, 2020), la Presidente della Commissione Ursula Von Der Leyen ha ribadito la volontà di realizzare un'economia europea dei dati'. In altri termini, riconoscendo le informazioni digitalizzate e le tecnologie utili a gestirle quali strumenti indispensabili per garantire prosperità nell'economia del futuro, la Commissione intende creare uno spazio condiviso che consenta all'Europa di ridurre il gap 'digitale' nei confronti dei suoi principali concorrenti. Tra i problemi che la Commissione identifica e che richiedono una soluzione per consentire la costruzione di un ecosistema digitale europeo analogo a quello costruito da USA e Cina è degno di essere menzionato in questa sede quello riguardo le infrastrutture di rete. La trasformazione digitale dell'economia dell'UE dipende infatti dalla disponibilità e dall'adozione di capacità di elaborazione dati sicure, efficienti dal punto di vista energetico, accessibili e di alta qualità, come quelle offerte dalle infrastrutture e dai servizi cloud. In questa prospettiva, l'UE deve ridurre la sua dipendenza tecnologica da provider esterni e potenziare la sua dotazione infrastrutturale (CED, 2021)[4].

La strategia delineata dalla Commissione Europea (2020) atta a superare i problemi e le limitazioni sopra citati si deve basare su un'efficace strategia per la diffusione e il rafforzamento delle infrastrutture digitali e degli enabler a livello europeo. Le start-up sono tra i soggetti che la Commissione intende supportare in modo privilegiato. Concretamente, la Commissione intende finanziare la creazione di un ambiente comune ove i dati possano essere liberamente condivisi garantendo interoperabilità e standard qualitativi a cui tutti i produttori e gli utilizzatori dovranno attenersi. Tali spazi mirano a superare le barriere giuridiche e tecniche che attualmente si frappongono alla condivisione dei dati tra le organizzazioni, combinando gli strumenti e le infrastrutture necessarie e affrontando le questioni di fiducia, ad esempio attraverso regole comuni. Gli spazi di condivisione disegnati dalla Commissione si caratterizzeranno per: (i) la diffusione di strumenti e piattaforme per la condivisione dei dati; (ii) la creazione di quadri di governance dei dati; (iii) il miglioramento della disponibilità, della qualità e dell'interoperabilità dei dati - sia in contesti specifici del settore che tra i settori.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), costituiscono uno dei più potenti strumenti di cui i governi, aziende e soggetti del terzo settore dispongono oggi per risolvere le grandi sfide mondiali delineate dall'Agenda 2030. Il digitale può infatti rappresentare un fondamentale acceleratore del processo di attuazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile, che potranno essere realizzati sia avvalendosi delle tecnologie esistenti e già largamente diffuse a livello globale, sia sfruttando (e in alcuni casi orientando) gli sviluppi futuri dell'ICT. Negli ultimi anni, infatti, il settore delle comunicazioni elettroniche è andato incontro a cambiamenti significativi. I modelli di consumo e le esigenze sono cambiate radicalmente: la telefonia vocale è stata progressivamente rimpiazzata dall'accesso fisso e mobile a internet attraverso una serie di dispositivi collegati in rete (smartphone, tablet, computer, TV) che consentono di accedere a un'offerta crescente di servizi digitali, comportando di conseguenza esigenze sempre maggiori per le reti attraverso cui tali servizi vengono forniti. I vantaggi economici e sociali di questa trasformazione digitale saranno pienamente raggiunti soltanto se l'Europa potrà garantire il dispiegamento e l'adozione su vasta scala di reti ad altissima capacità, nelle aree rurali come in quelle urbane e in tutti gli strati della società.

Entro i prossimi 10 anni, l'UE prevede che fino a 50 miliardi di oggetti, dalle abitazioni alle auto e agli orologi, saranno collegati in tutto il mondo, la maggior parte di essi senza fili (Figura 2).

---

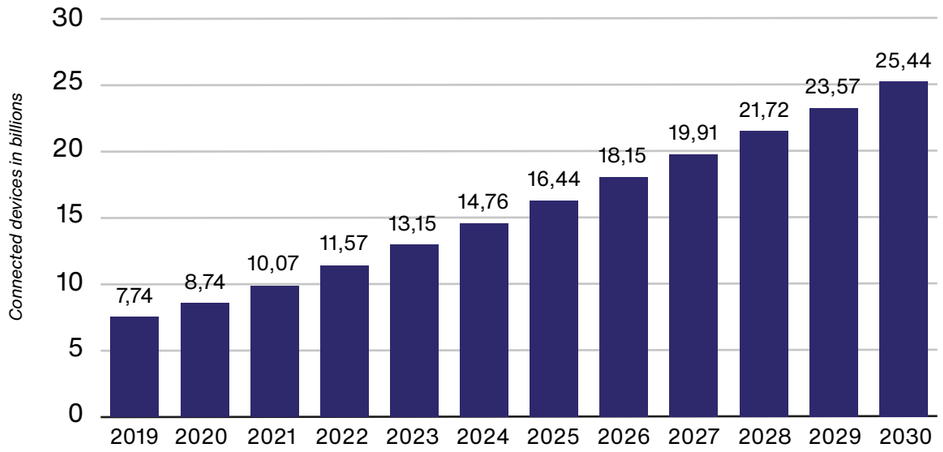
1 Commissione Europea, "Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato Delle Regioni Connettività per un mercato unico digitale competitivo: verso una società dei Gigabit europea", COM (2016)587/F1, Settembre 2016. Disponibile al link: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/IT/1-2016-587-IT-F1-1.PDF.

2 Direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, che istituisce il codice europeo delle comunicazioni elettroniche (rifusione) Testo rilevante ai fini del SEE. Disponibile al link: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972.

3 Andrews, J. G., Buzzi, S., Choi, W., Hanly, S. V., Lozano, A., Soong, A. C., & Zhang, J. C. (2014). What will 5G be?. IEEE Journal on selected areas in communications, 32(6), 1065-1082.
Hoernig, S., Jay, S., Neumann, K. H., Peitz, M., Plückebaum, T., & Vogelsang, I. (2012). The impact of different fibre access network technologies on cost, competition and welfare. Telecommunications Policy, 36(2), 96-112.

4 CED (2021), Position Paper sulla Sovranità tecnologica. Elementi per una strategia italiana ed europea. 2021, a cura di R. Cerra e F. Crespi, Roma.
https://www.centroeconomiadigitale.com/wp-content/uploads/2021/03/CED-Sovranita-Tecnologica.pdf

Figura 2. Stime del numero di device interconnessi nel mondo 2019-2030 (miliardi)



Fonte: Statista 2021

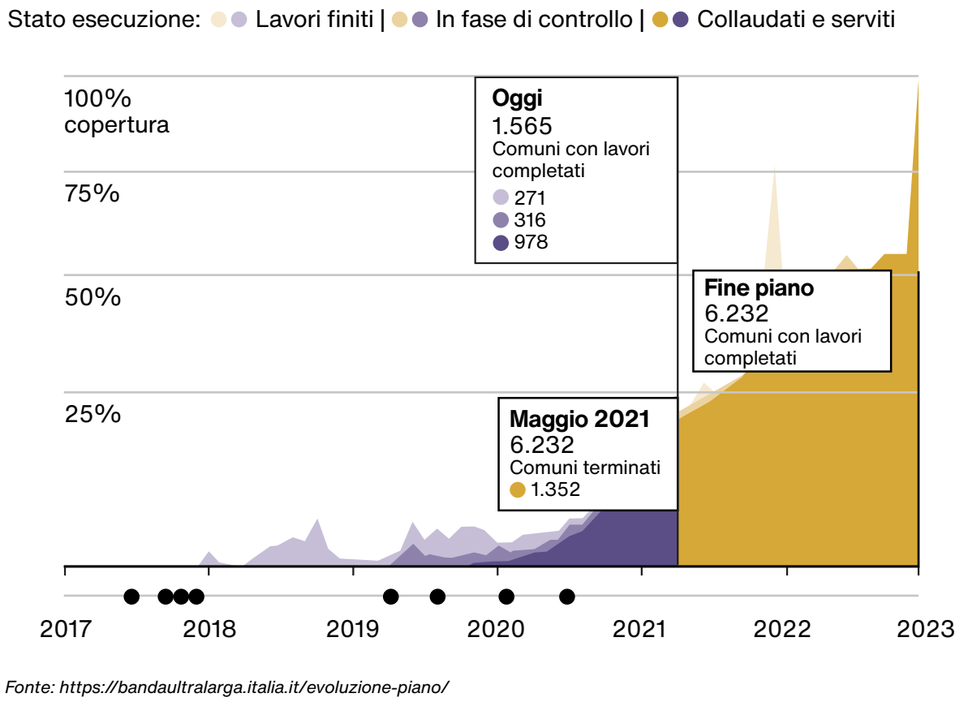
Le soluzioni trasformative basate sulla connettività internet, compresi il cloud computing, l'internet delle cose, il calcolo ad alte prestazioni e l'analisi dei Big Data, trasformeranno i processi aziendali e influenzeranno le interazioni sociali. La TV di prossima generazione potrebbe costituire negli anni a venire un forte elemento trainante per la domanda di banda delle famiglie. Le nuove applicazioni digitali, come la realtà virtuale e aumentata, la sempre più diffusa guida connessa e automatizzata, la chirurgia a distanza, l'intelligenza artificiale e l'agricoltura di precisione, richiederanno velocità, qualità e capacità di risposta raggiungibili soltanto tramite reti a banda larga ad altissima capacità. Per definire con maggiore precisione le caratteristiche della connettività internet europea del futuro, la Commissione Europea ha stabilito una serie di obiettivi per il dispiegamento di reti ad altissima capacità entro il 2025[5]:

- connettività internet per i principali motori socioeconomici (scuole, poli di trasporto e principali prestatori di servizi pubblici e per le imprese ad alta intensità digitale);
- copertura 5G ininterrotta in tutte le aree urbane e su tutti i principali assi di trasporto terrestre;
- tutte le famiglie europee, nelle aree rurali e in quelle urbane, avranno accesso a connettività internet che offra un downlink di almeno 100 Mbps, potenziabile a velocità di Gigabit.

Parlando di infrastrutture digitali, le reti rappresentano un punto fondamentale su cui investire, insieme a Dati, Cloud, Sicurezza e competenze digitali. Il PNRR tocca tutte queste dimensioni, anche sul fronte della pubblica amministrazione. In tale contesto le infrastrutture di rete sono una delle risorse strategiche alla base dello sviluppo digitale del Sistema Paese in quanto garantiscono lo scambio di dati e informazioni in tempo reale per accedere a numerosi servizi innovativi. Su questo il PNRR definisce obiettivi ambiziosi e stanzia risorse significative, che dovranno portare a una forte accelerazione nella realizzazione dei progetti, che a oggi evidenziano ancora alcuni ritardi (Figura 3).

5 Commissione Europea, "Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato Delle Regioni Connettività per un mercato unico digitale competitivo: verso una società dei Gigabit europea", COM (2016)587/F1, Settembre 2016. Disponibile al link: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/IT/1-2016-587-IT-F1-1.PDF.

Figura 3. Stato del piano BUL al 9 maggio 2021



Fonte: https://bandaultralarga.italia.it/evoluzione-piano/

Gli obiettivi del PNRR

Nel Piano sono indicati obiettivi quali:

- portare la connettività a 1 Gbps (Piano "Italia a 1 Giga") a circa 8,5 milioni di famiglie, imprese ed enti nelle aree grigie e nere NGA a fallimento di mercato, puntando alla piena neutralità tecnologica;
- l'inclusione di circa 450.000 unità immobiliari situate nelle aree remote (cosiddette case sparse), non ricomprese nei piani di intervento pubblici precedenti;
- completare il Piano "Scuola connessa", per assicurare la connessione in fibra a 1 Gbps ai 9.000 edifici scolastici non coperti dai piani precedenti (pari a circa il 20% del totale);
- assicurare connettività adeguata (da 1 Gbps fino a 10 Gbps simmetrici) agli oltre 12.000 punti di erogazione del Servizio sanitario nazionale (Piano "Sanità connessa");
- il Piano "Collegamento isole minori" per migliorare i collegamenti esistenti e rispondere alle crescenti esigenze di connettività BUL delle famiglie, imprese ed enti presenti in questi territori;
- incentivare lo sviluppo e la diffusione dell'infrastruttura 5G nelle aree mobili a fallimento di mercato (Piano "Italia 5G"), ovvero le zone dove sono state sviluppate solamente reti mobili 3G e non è pianificato lo sviluppo di reti 4G o 5G nei prossimi 3 anni, o vi sono reti 4G che non garantiscono una performance adeguata;
- accelerare la diffusione della copertura 5G lungo oltre 2.000 km di corridoi di trasporto europei e 10.000 km di strade extra-urbane, per abilitare lo sviluppo di servizi a supporto della sicurezza stradale, della mobilità, della logistica e del turismo.

Il primo punto in particolare è la conferma dell'allineamento con gli obiettivi europei, i quali prevedono, entro il 2030, una connettività a 1 Gbps per tutti e la piena copertura 5G delle aree popolate. L'ambizione dell'Italia è di raggiungere gli obiettivi europei di trasformazione digitale in netto anticipo sui tempi, portando connessioni a 1 Gbps su tutto il territorio nazionale entro il 2026, tramite la diffusione delle connessioni a banda ultra-larga sia con reti in fibra, sia con FWA e utilizzando anche le tecnologie radio 5G. A questo obiettivo definito flagship del programma Next Generation EU sono connessi gli altri obiettivi delle diverse Missioni del Piano che individua l'infrastruttura tecnologica come elemento abilitante dell'innovazione e della digitalizzazione del sistema produttivo.

Gli interventi previsti nel PNRR

Per mantenere la promessa di una Gigabit Society universale basata su un'infrastruttura di reti fisse e mobili ad altissima capacità, si adotta un approccio neutrale sotto il profilo tecnologico che ottimizzi l'impiego delle risorse. L'investimento è accompagnato da un percorso di semplificazione dei processi autorizzativi che riconosce le infrastrutture per la cablatura in fibra ottica e per la copertura 5G come strategiche, velocizzandone così la diffusione sul territorio.

Gli interventi previsti dal PNRR relativi alle infrastrutture di rete sono di seguito dettagliati.

M1C2-1.3.1 – Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G) Investimento 3.1.1: Piano Italia a 1 Giga: 3.864 milioni di euro

Portare la connettività a 1 Gbps (Piano "Italia a 1 Giga") a circa 8,5 milioni di famiglie, imprese ed enti nelle aree grigie e nere NGA a fallimento di mercato, puntando alla piena neutralità tecnologica e facendo leva sulle migliori soluzioni tecnologiche disponibili, sia fissa che FWA. Nel piano sono ricomprese anche circa 450.000 unità immobiliari situate nelle aree remote (cosiddette case sparse), non ricomprese nei piani di intervento pubblici precedenti. Le milestones contenute negli allegati al PNRR presentati alla Commissione europea prevedevano il completamento delle attività di preparazione nel secondo trimestre del 2021, per giungere alla notifica alla Commissione europea nel terzo trimestre 2021. Nel primo trimestre 2022 si prevede l'avvio e la chiusura delle procedure di gara. Nel secondo trimestre del 2022 si prevede l'aggiudicazione della gara e firma del contratto. Sotto il profilo esecutivo nel terzo trimestre del 2023 si prevede si raggiunga il 20% della realizzazione, nel primo trimestre del 2025 si prevede il raggiungimento del 60% che dovrebbe completarsi entro il secondo trimestre del 2026.

M1C2-1.3.2 – Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G) Investimento 3.1.2: Piano Italia 5G: 2.020 milioni di euro

Incentivare lo sviluppo e la diffusione dell'infrastruttura 5G nelle aree mobili a fallimento di mercato (Piano "Italia 5G"), ovvero le zone dove sono state sviluppate solamente reti mobili 3G e non è pianificato lo sviluppo di reti 4G o 5G nei prossimi 3 anni, o vi sono reti 4G che non garantiscono una performance adeguata. Nel Piano sono inclusi interventi per accelerare la diffusione della copertura 5G lungo oltre 2.000 km di corridoi di trasporto europei e 10.000 km di strade extra-urbane, per abilitare lo sviluppo di servizi a supporto della sicurezza stradale, della mobilità, della logistica e del turismo. Le milestones contenute negli allegati al PNRR presentati alla Commissione europea prevedevano nel secondo trimestre del 2021 la mappatura per identificare le infrastrutture 4G e 5G esistenti e pianificate attraverso un questionario che richiede informazioni sulle reti esistenti e pianificate in tutto il territorio nazionale. Si prevede poi nel terzo trimestre 2021 una consultazione pubblica aperta sul regime di intervento e sulle aree target e la conclusione delle attività preliminari. Nel primo trimestre del 2022 la notifica alla Commissione europea e il lancio della gara. Nel secondo trimestre del 2022 la chiusura della gara, l'aggiudicazione, e la firma del contratto. Quanto all'esecuzione si prevede si raggiunga il 20% dell'attuazione nel terzo trimestre 2023; nel primo trimestre del 2025 si prevede il raggiungimento del 60% della realizzazione che dovrebbe completarsi nel secondo trimestre del 2026, entro il quale sarà anche realizzato il rendiconto.

M1C2-1.3.3 – Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G) Investimento 3.1.3: Piano Scuola Connessa: 261 milioni di euro

Completare il Piano "Scuola connessa", per assicurare la connessione in fibra a 1 Gbps ai 9.000 edifici scolastici rimanenti (pari a circa il 20% del totale). Le milestones contenute negli allegati al PNRR presentati alla Commissione europea prevedevano nel secondo trimestre del 2021 il lancio e la

chiusura delle procedure di gara, nel terzo trimestre 2021 l'aggiudicazione della gara e la firma del contratto. Sul piano esecutivo il 20% degli interventi saranno effettuati entro il quarto trimestre 2022, il 60% entro il terzo trimestre 2024 e il completamento dell'intervento entro il secondo trimestre 2026. Nella Strategia italiana per la banda ultra-larga "Verso la Gigabit Society il completamento dell'intervento e la rendicontazione è fissata al quarto trimestre 2025.

M1C2-1.3.4 – Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G) Investimento 3.1.4: Piano Sanità connessa: 502 milioni di euro

Assicurare connettività adeguata (da 1 Gbps fino a 10 Gbps simmetrici) agli oltre 12.000 punti di erogazione del Servizio sanitario nazionale (Piano "Sanità connessa"). Le milestones contenute negli allegati al PNRR presentati alla Commissione europea prevedevano entro il secondo trimestre 2021 una consultazione pubblica nonché il lancio e la chiusura della gara, nel terzo trimestre 2021 l'aggiudicazione della stessa e la firma del contratto. Sul piano esecutivo il 10% degli interventi saranno effettuati entro il primo trimestre 2023, entro il terzo trimestre del 2023 si raggiungerà il 30% della copertura, il 60% entro il terzo trimestre 2024 e il completamento dell'intervento entro il terzo trimestre 2025 (con la rendicontazione dei costi).

M1C2-1.3.5 – Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G) Investimento 3.1.5: Piano Collegamento Isole Minori: 61 milioni di euro

Dotare 18 isole minori di un backhauling sottomarino in fibra ottica (Piano "Collegamento isole minori") per migliorare i collegamenti esistenti e rispondere alle crescenti esigenze di connettività BUL delle famiglie, imprese e enti presenti. Le milestones contenute negli allegati al PNRR presentati alla Commissione europea prevedevano nel primo trimestre del 2021 la consultazione pubblica sullo schema d'intervento, seguita dal lancio e dalla chiusura della gara (secondo trimestre 2021), l'aggiudicazione della stessa e la firma del contratto (terzo trimestre 2021). Nel quarto trimestre del 2021 dovrebbe essere concluso il 10% degli interventi, nel quarto trimestre del 2022 il 60% mentre entro il quarto trimestre 2023 si prevede la conclusione dell'intervento e il rendiconto dello stesso.

Gli interventi previsti sono complementari (e non sostitutivi) rispetto alle concessioni già approvate nelle aree bianche (o con bandi 5G) e consentono di attivare ulteriori (e non ancora previsti) investimenti da parte degli operatori privati. Oltre alla copertura infrastrutturale del Paese, si interviene sulla domanda di connettività di famiglie e imprese, monitorando attentamente il Piano Voucher in corso al fine di aggiornarlo e, se necessario, potenziarlo per massimizzare l'impatto del sussidio pubblico erogato.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.3 - Reti ultraveloci (banda ultra-larga e 5G)

Incentivi alla domanda per l'effettiva adozione delle reti di ultima generazione

I finanziamenti destinati dal PNRR per la realizzazione del Piano "Italia a 1 Giga" appaiono adeguati dal punto di vista della realizzazione delle reti e della copertura del territorio.

Per la digitalizzazione del Paese è pertanto **prioritario favorire l'effettiva adozione delle nuove reti più performanti e la migrazione dei clienti dalle reti legacy alle reti di ultima generazione** soprattutto in quelle regioni in cui il deficit di take-up rimane marcato. A tal fine la presenza di un sostegno economico pubblico alla domanda (almeno "una tantum") favorirebbe il raggiungimento dei benefici per lo sviluppo economico attesi dalla copertura di rete del territorio.

Un'azione di stimolo della domanda darebbe, inoltre, un contributo rilevante al raggiungimento dell'**obiettivo della Componente 2 della Missione 1 del PNRR** e cioè quello di **promuovere l'innovazione e la digitalizzazione del sistema produttivo e realizzare pienamente l'obiettivo della Gigabit Society.**

Rispetto al passato, dove gli interventi sul fronte della domanda avvenivano con un ritardo temporale rispetto agli interventi di realizzazione delle reti oggi appare concreta la **possibilità di progettare sia le misure di realizzazione delle reti nelle aree a fallimento di mercato sia le azioni di stimolo della domanda all'interno del medesimo quadro temporale aumentando l'efficacia delle soluzioni adottate.**

In particolare, la progettazione di un intervento pubblico che già preveda un successivo percorso di "riempimento" dell'infrastruttura finanziata rappresenterebbe un elemento incentivante la partecipazione ai bandi e un probabile risparmio di risorse pubbliche, dal momento che i partecipanti possono fare affidamento su misure coordinate per la migrazione dei clienti dalle reti legacy.

Le infrastrutture di rete finanziate con risorse pubbliche dovrebbero infatti essere realizzate con l'obiettivo di massimizzarne l'utilizzo e tale prospettiva dovrebbe essere considerata anche nei criteri di affidamento dei progetti.
A questo scopo, oltre ad auspicare un'efficace attuazione degli strumenti di finanziamento già presenti (fase 2 dei voucher) ampliandone il bacino dei beneficiari dell'iniziativa, i **fondi non spesi per lo sviluppo delle reti previsti nel PNRR potrebbero** essere allocati al fine di **incentivare l'attivazione dei servizi di connettività sulle nuove reti da parte di cittadini e imprese nei seguenti ambiti:**

- **incentivi per il necessario upgrade tecnologico** (sostituzione apparati obsoleti che ostacolano l'adozione delle nuove reti);
- **agevolazioni di natura fiscale** (ad esempio per le imprese che investono per lo smart working dei propri dipendenti[6])
- **sgravi fiscali con deducibilità nel 730** (ad esempio per i cittadini che adottano servizi su reti VHCN).

La transizione degli utenti dalle reti legacy alle reti di ultima generazione **comporta** inevitabilmente **costi di upgrade tecnologico** (sostituzione dei modem/router)[7]. Costi analoghi vengono ad esempio finanziati per l'upgrade tecnologico delle reti televisive (sostituzione decoder). Per facilitare la domanda sarebbe molto opportuno **introdurre incentivi destinati al ristoro del costo sostenuto per l'upgrade tecnologico.** Incentivi per la sostituzione dei modem/apparati a casa dell'utente (e/o presso la sede dell'impresa cliente) sono stati ad esempio utilizzati in Nuova Zelanda.

Detrazioni legate alle spese riconducibili ai servizi a banda ultra-larga funzionali allo smart working sono ad esempio **presenti in Danimarca e sono state di recente adottate anche in Svezia.**

6 Come chiarito dall'Agenzia delle Entrate (risposta n. 371 del 24/05/2021), oggi in Italia eventuali rimborsi riconosciuti dai datori di lavoro ai propri dipendenti per i costi sostenuti da questi ultimi per la connessione a Internet costituiscono parte integrante della retribuzione imponibile e quindi sono soggetti a normale tassazione.

7 L'Upgrade tecnologico è stato reso più agevole e semplificato grazie alla modifica dell'articolo 91 del codice delle comunicazioni elettroniche introdotta dal DL Governance PNRR e Semplificazioni in cui si prevede che l'adeguamento tecnologico non si configura come attività avente carattere commerciale e non costituisce modifica delle condizioni contrattuali per l'utente finale.

Misure che prevedono la deducibilità delle spese sostenute per la sottoscrizione a servizi a banda ultra-larga fanno parte del **pacchetto di soluzioni** che il **comitato GIGATAG** (Giga Take-up Group), organo consultivo britannico creato specificatamente per promuovere e proporre soluzioni che stimolino l'adozione dei servizi a banda ultra-larga nel **Regno Unito,** ha formulato di recente, suggerendo di equipararli alle agevolazioni concesse ai dipendenti attraverso l'ormai più che consolidato schema di incentivo "*cycle-to-work*"[8].

Le proposte indicate potrebbero raggiungere il loro scopo soprattutto se inserite in un **contesto di semplificazione generale** delle procedure per implementare le misure e se accompagnate da **campagne di comunicazione effettuate dai soggetti attuatori (anche con un coordinamento pubblico-privato).**

Qualora al termine del programma di incentivi sulla domanda dovessero avanzare ulteriori risorse queste potrebbero essere aggiunte ai fondi già previsti dal PNRR **per supportare lo sviluppo dei nodi edge di rete così** come previsto dalla Commissione Europea nella Comunicazione **Digital Compass.**

Interventi formativi volti a prevenire fenomeni di skill shortage nella filiera TLC

Il Rapporto sulla filiera delle TLC recentemente pubblicato da ASSTEL evidenzia alcuni profili particolarmente critici sullo stato attuale e le prospettive evolutive del lavoro nella filiera TLC in Italia. In particolare, si prevede che saranno necessarie risorse per oltre un miliardo di euro per le diverse azioni in materia di: formazione, assunzioni, cambio generazionale, per rinnovare complessivamente il quadro della filiera TLC in Italia.
Si rende necessario in questo ambito un intervento tempestivo che coinvolga tutti gli attori (imprese, Istituzioni, parti sociali) per avviare un processo di profonda trasformazione professionale e sviluppo di nuova forza lavoro. Solo agendo con particolare urgenza sarà possibile colmare il divario di competenze di cui soffre la filiera e traguardare gli sfidanti obiettivi enunciati con la nuova Strategia Italiana per la Banda Ultra-larga.

8 Gigabit Take-up Advisory Group: Final Report. June 2021.

Le iniziative da attivare nell'ambito del PNRR potrebbero riguardare in particolare:

- la formazione della forza lavoro attraverso un processo di upskilling e reskilling delle competenze attuali;
- lo sviluppo di nuove competenze e nuovi profili professionali, in relazione alle esigenze – attuali e prospettiche – richieste per la realizzazione delle infrastrutture a banda Ultra-larga;
- il potenziamento delle soft skills, ovvero quelle competenze trasversali da sviluppare attraverso dei percorsi formativi di medio-lungo termine per favorire la maggiore responsabilizzazione, consapevolezza e innovatività del capitale umano impiegato.

Si segnala, nello specifico, l'importanza di interventi di natura formativa volti a prevenire fenomeni di **skill shortage nell'ambito dei soggetti delegati alla realizzazione delle infrastrutture** (es. imprese di rete). Si sottolinea infatti che la presenza di *skill shortage* in questo campo potrebbe comportare eventuali ritardi nella realizzazione delle infrastrutture, o aumento dei costi con conseguente dispersione di risorse pubbliche. In particolare, sarà importante ampliare il bacino di competenze sulle nuove tecniche di scavo (ad es. micro-trincea) al fine di ridurre al minimo l'impatto negativo dei lavori per la realizzazione di infrastrutture.

In coerenza con quanto suggerito più in generale nelle proposte relative al capitolo "Digitalizzazione, sviluppo e competitività del sistema produttivo", il quadro di politiche per promuovere la trasformazione dell'occupazione nella filiera TLC, potrebbe prevedere:

- la costituzione di fondi ad hoc (ad esempio, quello per il lavoro già annunciato dal Ministro Orlando nell'ambito del Forum Nazionale delle Telecomunicazioni del 28 ottobre u.s) per promuovere l'evoluzione o la creazione di nuove competenze attraverso l'impiego delle risorse del PNRR;
- nuove forme di sostegno alle imprese che saranno correlate all'entità di investimenti realizzati per la formazione e lo sviluppo delle persone;
- l'attribuzione nell'ambito dei futuri bandi di gara di punteggi aggiuntivi per i soggetti che abbiano investito (o intendano investire) in nuove assunzioni, in formazione della forza lavoro esistente oltre che in ricambio generazionale;
- nuove forme di incentivazione per le imprese, ad esempio passando da soluzioni che prevedono il riconoscimento di agevolazioni fiscali e credito di imposta a quelle che prevedono l'assegnazione di voucher/premialità in relazione alle nuove assunzioni, ai percorsi di formazione attivati, etc.

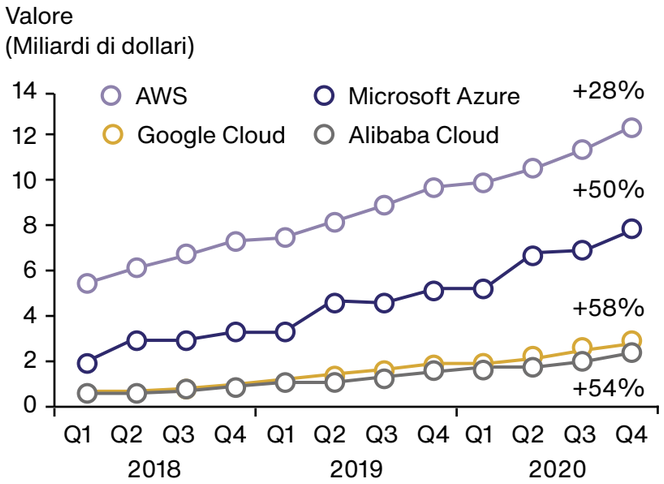
Cloud e Interoperabilità

Il contesto di riferimento

Nel 2016 la Commissione Europea, con la Comunicazione intitolata “Iniziativa europea per il cloud computing – Costruire un’economia competitiva dei dati e della conoscenza dell’Europa”, attribuiva allo sviluppo di un Cloud europeo un ruolo prioritario. Attualmente, tuttavia, il mercato del Cloud è dominato da attori non europei come Amazon, Microsoft, Google, Alibaba.

Le aziende europee, pur continuando in larga parte ad affidarsi al cloud computing e ai grandi fornitori esteri, si premuniscono cifrando il loro patrimonio di informazioni tramite provider europei della cybersicurezza. I servizi cloud della pubblica amministrazione italiana attualmente possono essere affi-

Figura 4. Primi 4 fornitori di servizi cloud (2018-2020)



I primi 4 fornitori di servizi cloud assorbono il 65% della spesa totale per il cloud nel Q4 2020

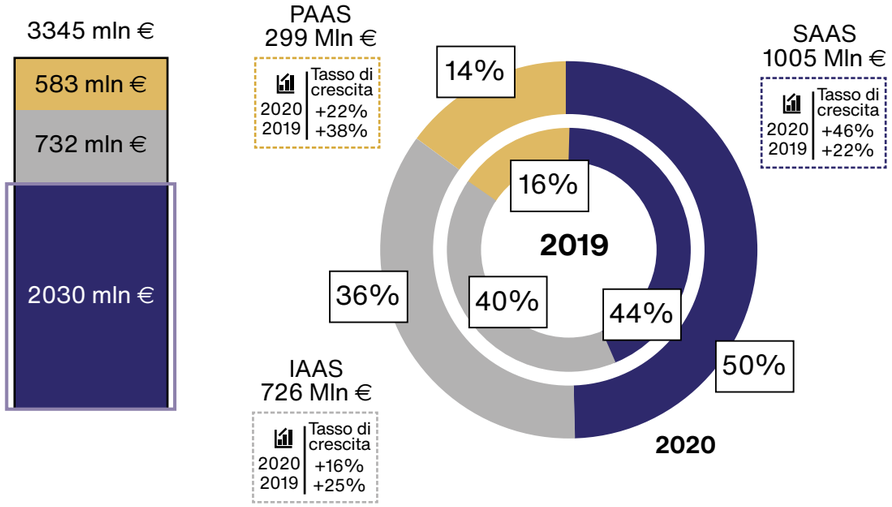
Note: Tasso di crescita anno su anno
Fonte: Canalys

dati solo a Cloud Service Provider qualificati e pubblicati sul "Catalogo dei servizi Cloud qualificati per la PA", realizzato da Agid. Si tratta di un ristretto numero di società abilitate da Agid scrutinate attraverso un'autocertificazione in linea con gli standard indicati dalla stessa Agid: ci sono al momento multinazionali (tra cui Amazon, Microsoft, Oracle e Salesforce), alcune società private nazionali di medie dimensioni e società pubbliche come CSI-Piemonte e InfoCamere.

Secondo i dati elaborati dall'Osservatorio Cloud Transformation, il Cloud nel 2020 si è rivelato il miglior alleato per rispondere efficacemente alla grave situazione economica e sociale dovuta alla pandemia. Il mercato del Cloud italiano cresce del 21%, superando i 3,34 miliardi di euro (Figura 5). In particolare, il Public & Hybrid Cloud (insieme dei servizi forniti da provider esterni e l'interconnessione tra Cloud pubblici e privati) vede una crescita del +30%, per un valore complessivo di 2 miliardi di euro. Il Virtual & Hosted Private Cloud registra un buon +11%, arrivando a 732 milioni di euro. Infine, la Datacenter Automation (la modernizzazione delle infrastrutture on-premises) subisce un rallentamento rispetto al 2019, crescendo solo del 6% per un totale di 583 milioni di euro.

I fondi destinati dal PNRR alla digitalizzazione della PA (900 milioni per le amministrazioni centrali e 1 miliardo per le amministrazioni locali) verranno impiegati per la realizzazione di cloud per il deposito dati. L'operazione cloud, nelle intenzioni del Ministero dell'innovazione tecnologica e del Dipartimento per la trasformazione digitale, è la condizione per accelerare la piena interoperabilità tra enti pubblici e le loro basi informative, così da assicurare che le amministrazioni possano "incrociare" le informazioni sui cittadini e averle sempre disponibili in modo immediato.

Figura 5. Stime di crescita del mercato Cloud in Italia al 2020



Fonte: Osservatorio Cloud Transformation del Politecnico di Milano

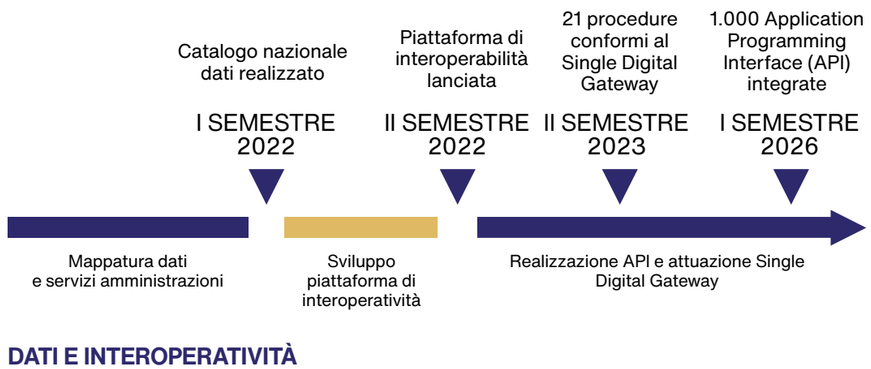
Figura 6. Cronoprogramma degli interventi del PNRR in tema di abilitazione e facilitazione alla migrazione verso il cloud



Fonte: innovazione.gov.it

La strategia per la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione contenuta nel PNRR prevede poi un importante investimento in tema di interoperabilità dei dati. Il cronoprogramma degli interventi è riportato in Figura 7. Il fine è quello di migliorare la qualità dei servizi pubblici offerti, valorizzando l'enorme patrimonio informativo detenuto dalla pubblica amministrazione, il cui utilizzo è in molti casi ancora caratterizzato da inefficienze dovute a un mancato coordinamento tra i diversi enti pubblici interessati. L'investimento contenuto del PNRR prevede l'istituzione di una Piattaforma Digitale Nazionale Dati (PDND), al cui interno ciascun ente potrà rendere disponibili le proprie informazioni attraverso un catalogo di interfacce digitali (Application Programming Interface – API). L'interoperabilità delle banche dati condurrà a una sen-

Figura 7. Cronoprogramma degli interventi del PNRR in tema di dati ed interoperabilità



Fonte: innovazione.gov.it

sibile riduzione dei costi di gestione per la pubblica amministrazione nel suo complesso e a un drastico abbattimento dei tempi di condivisione. I cittadini e le imprese potranno accedere ai servizi pubblici sulla base del principio "once only", fornendo quindi in un'unica soluzione le informazioni necessarie alle diverse amministrazioni interessate. L'Agenzia per l'Italia Digitale adotterà le Linee guida con cui saranno definiti gli standard tecnologici e i criteri tecnici per la gestione della PDNP, nonché il processo di accreditamento e di fruizione del catalogo API. Le linee guida integreranno e aggiorneranno quanto già stabilito dall'Agenzia con l'approvazione delle Linee di indirizzo sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni, che individua le tecnologie e gli standard tecnici cui le pubbliche amministrazioni devono attenersi nella realizzazione dei propri sistemi informatici al fine di assicurare il coordinamento informativo e l'efficace scambio dei dati. A tal riguardo, l'Agenzia si adopererà per predisporre un nuovo Modello di interoperabilità (Figura 7), come peraltro già previsto dal Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica amministrazione 2020-2022, allo scopo di fornire il catalogo delle API e dei corrispondenti servizi pubblici disponibili attraverso una interfaccia di accesso unica.

La rappresentazione semplificata del Modello strategico di Figura 8 consente di descrivere in maniera funzionale la trasformazione digitale. Tale rappresentazione è costituita da due livelli trasversali: l'interoperabilità e la sicurezza dei sistemi informativi e dei livelli verticali di servizi, dati, piattaforme e infrastrutture. L'implementazione della PDND consentirà, inoltre, all'Italia di rientrare a pieno titolo nell'iniziativa europea riguardante lo Sportello unico digitale europeo (Single Digital Gateway), il cui obiettivo è uniformare a livello europeo l'accesso ad alcuni servizi pubblici ritenuti di particolare importanza, al fine di fornire dei canali di assistenza effettiva per tutti i cittadini dell'Unione, soprattutto in ottica transfrontaliera. Già in passato nel contesto europeo si è inteso dar vita a un nuovo quadro di riferimento comune per l'interoperabilità dei dati delle pubbliche amministrazioni attraverso l'istituzione di un European Interoperability Framework (EIF), incluso nella Strategia di attuazione del Quadro europeo di interoperabilità. Le risorse finanziarie previste dal PNRR per l'interoperabilità dei dati potranno comportare un deciso miglioramento della qualità dei servizi pubblici nazionali, anche nella direzione di una maggiore interconnessione digitale con altri servizi simili a livello europeo.

Figura 8. Modello strategico di evoluzione del sistema informativo della Pubblica Amministrazione



Fonte: Agid

Gli obiettivi del PNRR

La trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione (PA) segue un approccio “cloud first”, orientato alla migrazione dei dati e degli applicativi informatici delle singole amministrazioni verso un ambiente cloud. Un cambiamento che porterà a servizi più sicuri e integrati. Il processo consentirà di razionalizzare e consolidare molti dei data center oggi distribuiti sul territorio, a partire da quelli meno efficienti e sicuri. Ad oggi il 95% dei circa 11mila data center utilizzati dagli enti pubblici italiani presenta carenze nei requisiti minimi di sicurezza, affidabilità, capacità elaborativa ed efficienza. Per le amministrazioni centrali vuol dire adottare uno di due modelli: migrare sul Polo Strategico Nazionale – PSN, una nuova infrastruttura dedicata cloud (completamente “privata” o “ibrida”), localizzata sul territorio nazionale e all’avanguardia in prestazioni e sicurezza, oppure migrare sul cloud “public” di uno tra gli operatori di mercato opportunamente certificati.
Per accompagnare la migrazione della PA centrali e locali al cloud, è previsto un programma di supporto e incentivo per trasferire basi dati e applicazioni, in particolare rivolto alle amministrazioni locali.

Le amministrazioni potranno scegliere all’interno di una lista predefinita di provider certificati secondo criteri di adeguatezza rispetto sia a requisiti di sicurezza e protezione, sia a standard di performance. Il supporto alle amministrazioni che aderiranno al programma di trasformazione sarà realizzato con “pacchetti” completi che includeranno competenze tecniche e risorse finanziarie. In una logica di vera e propria “migration as a service” si aiuteranno le amministrazioni nella fase di analisi tecnica e di definizione delle priorità, con risorse specializzate nella gestione amministrativa, nella contrattazione del supporto tecnico esterno necessario all’attuazione e nell’attività complessiva di project management per tutta la durata della trasformazione. Per facilitare l’orchestrazione di questa significativa mole di lavoro è stato creato un team dedicato a guida MITD, incaricato di censire e certificare i fornitori idonei per ogni attività della trasformazione e, successivamente, di predisporre “pacchetti”/moduli standard di supporto (che ogni PA combinerà a seconda dei propri bisogni specifici). Per le PA locali minori, che non hanno la massa critica per una gestione individuale, verrà resa obbligatoria l’aggregazione in raggruppamenti ad hoc per l’esecuzione dell’attività di migrazione. La transizione al cloud è funzionale anche allo sviluppo di un ecosistema di imprese e startup in grado di integrare e migliorare l’offerta e la qualità di prodotti software per la PA.
Infrastrutture sicure e affidabili e l’uso di soluzioni cloud per i servizi pubblici consentono a cittadini e imprese di fruire dei servizi digitali con notevoli vantaggi, tra cui:

- l’aumento dell’offerta dei servizi digitali, la qualità e la sicurezza degli stessi;
- servizi continuativi, affidabili e senza interruzioni;
- una migliore fruizione dei servizi, rendendoli più facili e semplici per gli utenti.

Le piccole e medie imprese (PMI) possono investire nello sviluppo di servizi cloud, giocando un ruolo di primaria di importanza nel:

- soddisfare il crescente fabbisogno di servizi digitali delle amministrazioni;
- sostenerle nell’adozione di soluzioni in cloud per i propri servizi;
- supportare le amministrazioni nell’aumentare e migliorare l’offerta dei servizi pubblici.

Le azioni favoriscono la Pubblica Amministrazione attraverso:

- significativi risparmi della spesa pubblica nella gestione dei data center che possono essere reinvestiti nello sviluppo di nuovi servizi;
- maggiore efficienza nella gestione di soluzioni tecnologiche e servizi digitali;
- la creazione di un’offerta più vasta e migliore di servizi digitali;
- agilità nella gestione delle infrastrutture sfruttando un modello scalabile basato su servizi a consumo (come utenze domestiche);
- miglioramento dell’efficienza energetica delle infrastrutture e maggiore sostenibilità ambientale grazie alla dismissione dei data center meno efficienti.

Gli interventi previsti nel PNRR

Si segnalano qui i seguenti interventi previsti dal PNRR relativi ai temi del cloud e dell’interoperabilità dei dati.

M1C1-1.1.1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA Investimento 1.1.1: Infrastrutture Digitali: 900 milioni di euro

L’obiettivo dell’investimento è garantire che i sistemi, le serie di dati e le applicazioni della PA siano ospitati in data center affidabili, con elevati standard di qualità per la sicurezza, le prestazioni, la scalabilità, l’interoperabilità europea e l’efficienza energetica; secondo il principio del Cloud First. L’investimento è destinato a 200 amministrazioni centrali e a 80 autorità sanitarie locali. Le Amministrazioni possono scegliere di migrare verso una infrastruttura cloud nazionale pubblico-privata, il Polo Strategico Nazionale (PSN) o verso un cloud commerciale disponibile sul mercato (cloud public).

M1C1-1.2.1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA Investimento 1.2.1: Abilitazione e facilitazione migrazione al cloud: 1.000 milioni di euro

L’obiettivo è quello di migrare i dati e le applicazioni delle PA locali verso un’infrastruttura cloud sicura, consentendo a ciascuna amministrazione di scegliere liberamente all’interno di una serie di ambienti cloud pubblici certificati. La migrazione interessa oltre 12.000 PA locali (comuni, scuole e strutture sanitarie). Il programma di attivazione del cloud fornirà alle amministrazioni un pacchetto di sostegno “migrazione come servizio”. Ciò comprenderà la valutazione iniziale, il sostegno procedurale/amministrativo necessario per avviare lo sforzo, la negoziazione del sostegno esterno necessario e la gestione globale del progetto nel corso dell’esecuzione.

M1C1-1.3.1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Dati e interoperabilità – Investimento 1.3.1: Piattaforma Nazionale Dati: 556 milioni di euro

L’investimento ha l’obiettivo di garantire la piena interoperabilità e la condivisione di informazione tra le PA secondo il principio dell’once only (“una volta per tutte”) evitando al cittadino di dover fornire più volte la stessa informazione a diverse amministrazioni. Un primo progetto consiste nello sviluppo della Piattaforma Digitale Nazionale

Dati (PDND) (istituita dall'art. 50-ter del CAD) che consentirà alle amministrazioni di rendere disponibili le proprie informazioni attraverso interfacce digitali API Application Programming Interface consultabili da tutte le amministrazioni centrali e locali. Un secondo progetto riguarda lo Sportello digitale unico (previsto dal regolamento (UE) 2018/1724) che consentirà l'armonizzazione tra gli Stati Membri e la digitalizzazione di procedure e servizi.

M1C1-1.3.2 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA Dati e interoperabilità – Investimento 1.3.2: Single Digital Gateway: 90 milioni di euro

La riforma ha l'obiettivo di semplificare e innovare il contesto normativo per facilitare gli interventi di digitalizzazione. Si prevedono in particolare le seguenti misure:

- introduzione di disincentivi per le amministrazioni che non avranno effettuato la migrazione al cloud entro un termine predefinito, in considerazione che la migrazione ridurrà i costi ICT delle amministrazioni;
- revisione delle regole di contabilità che disincentivano la migrazione (al momento, infatti, la migrazione al cloud comporta di "tradurre" capex in opex);
- semplificazione delle procedure per lo scambio di dati tra le amministrazioni, che attualmente richiedono documenti/autorizzazioni dedicati, per favorire una piena interoperabilità tra le PA;
- adozione di misure legislative urgenti per la riforma "cloud first e interoperabilità".

Nell'ambito del decreto-legge semplificazioni (D.L. 31 maggio 2021, n. 77) sono previsti:

- abolizione dell'obbligo di concludere accordi quadro per le amministrazioni che accedono alla Piattaforma Digitale Nazionale Dati (art. 39, co. 2, lett. a), n. 1);
- chiarimenti relativi agli aspetti della privacy; il trasferimento dei dati da un sistema informativo a un altro non modifica la titolarità dei dati e il loro trattamento (art. 39, co. 2, lett. a), n. 2);
- abrogazione dell'autorizzazione necessaria per l'accesso diretto ai dati (art. 39, co. 5, lett. a);
- introduzione della possibilità per l'AgID di disciplinare mediante i regolamenti relativi a Centri Elaborazione Dati (CED) e cloud i termini e i metodi con cui le pubbliche amministrazioni devono effettuare le migrazioni dei CE (art. 41, co. 2);
- introduzione di sanzioni da comminare in caso di mancato rispetto dell'obbligo di migrare verso il cloud (art. 41, co. 1).

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C1-1.1 – Infrastrutture digitali Codice: M1C1-1.2 – Abilitazione e facilitazione migrazione al cloud Codice: M1C1-1.3 – Dati e interoperabilità
Programma continuo di formazione su temi legati al digitale, alla cybersecurity, al digital trust e di comprensione della normativa legata al contesto organizzativo per accelerare e abilitare i processi di change management digitale e rafforzare la sicurezza dei dati e dei processi della PA	Si ritiene molto importante, ai fini degli obiettivi del PNRR, che **la PA e il mondo delle imprese possano trovare un terreno comune di contatto e attiva collaborazione su tematiche quali le piattaforme di condivisione e federazione dati, le architetture cloud nazionali ed europee** (come il progetto Gaia-X a cui partecipano molte importanti aziende italiane tra cui Enel, ENI, Leonardo, TIM, Tinexta) e i *gateway*/interfacce tra pubblico e privato che consentano una migliore interoperabilità tra queste due realtà, una riduzione dei tempi e dei costi della burocrazia e una accresciuta efficienza e sicurezza dei processi al servizio dei cittadini e delle imprese. **É auspicabile, inoltre, che il percorso di migrazione della PA verso il cloud garantisca sicurezza e controllo dei dati, attraverso il ricorso a principi di data residency e conservazione a norma al fine di tutelare la Digital Sovereignty europea.** A tal proposito dovrà essere rivolto lo sforzo e l'attenzione nell'approccio strategico agli investimenti del PNRR su tali tecnologie e sui servizi / attività a esse collegate. La centralità del ruolo europeo (e quindi italiano) nel contesto internazionale dipenderà da quanto sarà rinforzato il frammentato sistema di governance europea per la politica estera e dalle qualità e organizzazione delle proprie strutture tecniche e decisionali. **Solo, infatti, un sistema di governance condiviso a livello europeo in grado di fare sintesi tra gli obiettivi degli Stati Membri può dare forza al ruolo della UE nei contesti internazionali per tutelare la propria indipendenza strategica in campo tecnologico. Tali considerazioni sono particolarmente rilevanti nel campo del Cloud.**

In parallelo, le iniziative volte a costruire un'infrastruttura di dati e cloud europea per rafforzare la sovranità dei dati in Europa, e affrontare il fatto che, a oggi, il mercato del cloud e dell'archiviazione dei dati è quasi esclusivamente dominato da fornitori non europei, appaiono di grande rilevanza e meritevoli di sostegno. Il progetto Gaia-X propone di sviluppare requisiti comuni per un'infrastruttura di dati federata e aperta basata sui valori europei. In tale contesto, i principi di Security by design e Privacy by design assumono una rilevanza strategica per lo sviluppo di un ecosistema europeo. In particolare, l'architettura di Gaia-X pone al centro soluzioni di Identity&Trust e la compliance normativa, per assicurare sicurezza, trasparenza e aderenza alle normative nello scambio di dati tra differenti fonti.
Si ritiene quindi importante che la spinta alla migrazione in cloud di dati, applicazioni e documenti delle PA si sposi appieno con i principi di sicurezza, trasparenza ma anche autonomia che la strategia di Sovranità Tecnologica europea promuove.

In coerenza con tale contesto potrebbero essere introdotti dei principi secondo cui le pubbliche amministrazioni si debbano approvvigionare di beni e servizi digitali rivolgendosi a imprese che rispettino i principi etici e di data sovereignty definiti in ambito europeo.

Ambito di intervento	Codice: M2C2-1.1 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Codice: M6C2-1.1 – Ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero Codice: M6C2-1.3 – Rafforzamento dell'infrastruttura tecnologica e degli strumenti per la raccolta, l'elaborazione, l'analisi dei dati e la simulazione
Rafforzare i collegamenti e le interazioni tra i diversi ambiti di intervento previsti nel PNRR	Nella realizzazione del PNRR sarà importante rafforzare i collegamenti e le interazioni tra i diversi ambiti di intervento previsti. A titolo di esempio, **migliorare l'interoperabilità e quindi poter operare in sinergia con tutti gli stakeholder, rappresenta una leva fondamentale per ottimizzare l'impiego di fonti di energia sostenibili,** obiettivo di diversi interventi all'interno del PNRR. Su questo fronte, ad esempio, Eni è particolarmente attiva attraverso collaborazioni con enti e istituti di ricerca, come la partecipazione in qualità di socio fondatore all'International Foundation Big Data & Artificial Intelligence for Human Development (IFAB), punto di riferimento a livello internazionale per lo studio e sviluppo di scenari legati allo sviluppo sostenibile (ad esempio: economia circolare, mobilità intelligente, decarbonizzazione) e per l'High Performance Computing. Nel corso del 2020, inoltre, Eni ha lanciato diverse iniziative di coinvolgimento dell'intera value chain nel percorso di decarbonizzazione. L'iniziativa JUST (Join Us in a Sustainable Transition), ad esempio, si rivolge a tutti fornitori con l'obiettivo di coinvolgerli nel percorso di transizione energetica, introducendo i criteri di sostenibilità per la valutazione delle performance in fase di qualifica e meccanismi premianti per favorire le best practice dei fornitori in fase di gara. Nel mese di marzo 2021 è stata rilasciata Open-es, una piattaforma digitale aperta, sviluppata in partnership con Google e Boston Consulting Group (BCG), dedicata a tutti i fornitori impegnati nel percorso di transizione energetica, con l'obiettivo di mettere a fattor comune e valorizzare informazioni, best practice e modelli di sostenibilità lungo la filiera. In tutti questi casi, **l'utilizzo di sistemi digitali e di piattaforme che rendono possibile lo scambio e l'interoperabilità di dati tra soggetti diversi rappresenta un grande fattore abilitante** e rappresenta potenzialmente un esempio di quanto potrebbe essere riprodotto su più ampia scala con riferimento alla PA e alle imprese. Un altro esempio riguarda il settore sanitario. Il PNRR nell'intervento *M6C2 - Investimento 1.1: Ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero / Investimento 1.3: Rafforzamento dell'infrastruttura tecnologica e degli strumenti per la raccolta, l'elaborazione, l'analisi dei dati e la simulazione*, espone in modo chiaro il grande sforzo di crescita e ammodernamento dei processi e delle strutture sanitarie pubbliche. In un sistema sanitario che deve necessariamente evolvere verso una rapida digitalizzazione e automazione dei processi, si richiede un ripensamento dei modelli di cura e delle architetture digitali.

Una risposta concreta e tecnologicamente innovativa è rappresentata dagli Smart Hospitals (Ospedali 4.0), strutture sanitarie che ottimizzano risorse e processi attraverso una migliore organizzazione di informazioni, pazienti, personale clinico e amministrativo. Rispetto al passato, dove i processi ospedalieri venivano compiuti nel perimetro dell'edificio, l'ospedale 4.0 diventa un "hub" che governa una fitta rete di relazioni materiali e immateriali tra tutti gli attori: pazienti, infermieri, medici e gli altri operatori. Le tecnologie abilitanti che rendono possibile tale rivoluzione comprendono anche robot collaborativi, realtà aumentata e virtuale (AR e VR), cybersecurity, il cloud computing e le Advanced Manufacturing Solutions, ovvero i sistemi automatici di movimentazione dei materiali.

Per accelerare il processo di adozione delle tecnologie digitali e la loro integrazione nel percorso che va dalla prevenzione alla cura, dando vita a un nuovo "ecosistema" per la salute della persona sarà determinante poter contare sulle tecnologie all'avanguardia – come ad esempio la Telemedicina, la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale così come sulle piattaforme di didattica a distanza abilitate dalle altissime prestazioni della Rete 5G.

Di seguito alcune applicazioni che faranno parte del nuovo ecosistema:

- piattaforme di telemedicina con funzionalità di Advanced Analytics, con cui monitorare gli effetti dell'introduzione del digitale sulle prestazioni sanitarie, per applicazioni di monitoraggio a distanza dei parametri vitali;
- sistemi per televisite e teleconsulti specialistici, con funzionalità di ePayment;
- ambulanze intelligenti che permettono di gestire in real-time e in movimento informazioni sanitarie essenziali in situazioni di emergenza;
- sale operatorie Smart, dotate di sistemi di Intelligenza Artificiale, Realtà Virtuale e sistemi robotici;
- posto letto Smart per pazienti lungo degenti, dotato di strumentazione specialistica per accesso alla didattica a distanza e acquisizione e monitoraggio dei parametri del paziente;
- droni per il trasporto medicinali e di campioni di laboratorio;
- dispositivi indossabili per il monitoraggio continuo dei parametri fisiologici, per esempio controllo degli anziani o delle prestazioni degli atleti in ambito wellness/wellbeing;
- soluzioni per il monitoraggio del distanziamento sociale: piattaforma di analisi in real-time, in grado di generare statistiche e allarmi, e di braccialetti in grado di generare alert basati su vibrazione o avviso sonoro;
- gestione della "Logistica del Farmaco", per il monitoraggio e la certificazione in merito alla conservazione (es. controllo della catena del freddo) e della distribuzione di medicinali (con riferimento in particolar modo a farmaci che richiedono una particolare attenzione alla loro conservazione: non solo i vaccini ma anche, ad esempio, i farmaci utilizzati in ambito oncologico).

Le nuove tecnologie e applicazioni garantiscono alti standard di funzionamento e qualità soltanto se basati su reti ultra-broadband e sulle soluzioni Multi-cloud, erogate attraverso server certificati, alto-performanti, sicuri al punto di garantire sempre la massima protezione del dato e la sua sovranità.

Inoltre, le informazioni presenti nel Fascicolo Sanitario Elettronico inteso come elemento essenziale per l'ottimizzazione degli aspetti clinici ed economici del processo di cura e per la realizzazione di modelli innovativi (p.es. Reti di Patologia) attualmente fornite e gestite dalle singole regioni costituiscono un'importante fonte di informazione, che una volta resa anonima e convogliata in un Data Lake rappresenta una risorsa strategica per la sanità nazionale. Sarà necessario garantirne la sicurezza adottando le adeguate misure di cybersecurity e valutare l'opportunità di sviluppare strumenti che garantiscano l'elaborazione dei dati raccolti.

Elemento chiave per il funzionamento del nuovo modello sarà il **necessario raccordo tra il sistema sanitario e l'ecosistema di partner che forniranno i sottosistemi e le componenti applicative** in ottica di servizio end to end all'utente finale, sia nelle fasi di implementazione che di esercizio.

In tale contesto oltre agli aspetti legati alla cybersicurezza e alla necessaria integrazione delle diverse tecnologie, un ruolo cruciale dovrà essere svolto **dall'interoperabilità** dei dati.

A tal fine è necessario supportare lo sviluppo di un layer di mediazione aperto che ottimizzi il grado di interoperabilità tra i sistemi regionali e le diverse soluzioni adottate. Il tutto, garantendo:

- piena integrazione di tutti i documenti sanitari e tipologie di dati garantendo integrità e consistenza del dato;
- creazione e implementazione di un archivio centrale;
- interoperabilità e piattaforma di servizi;
- progettazione di un'interfaccia utente standardizzata;
- integrazione dei documenti da parte delle Regioni.

Competenze digitali

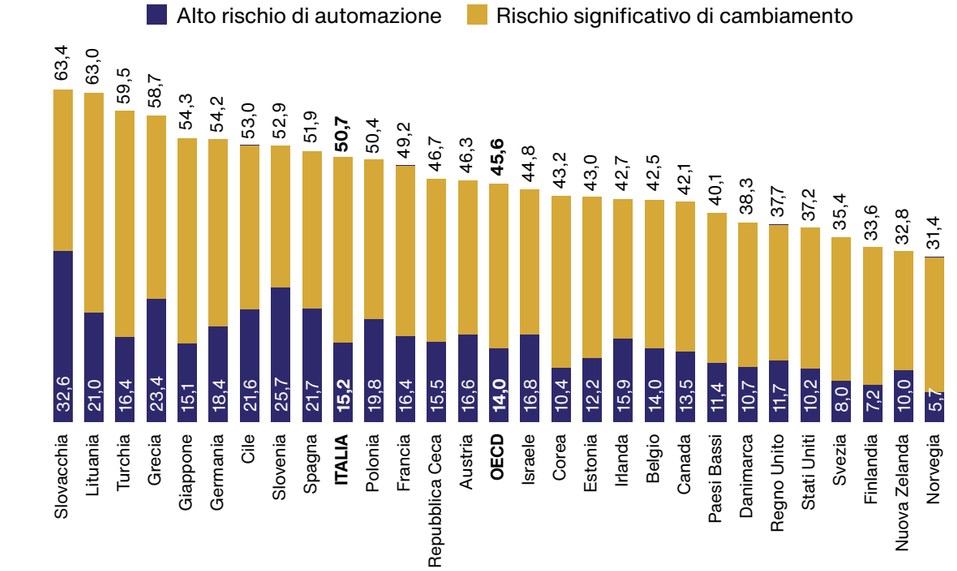
Il contesto di riferimento

Il processo di digitalizzazione del Paese potrà dispiegare in modo diffuso e completo i propri effetti solo se insieme alle condizioni infrastrutturali e tecnologiche si consolideranno adeguate competenze digitali sia nel mercato del lavoro, attraverso la crescita dell'offerta di profili professionali dotati di elevate competenze digitali, sia nella società più in generale. La diffusione delle tecnologie digitali, la possibilità di sfruttare i benefici delle economie di scala e di rete, la massimizzazione del contributo che le stesse innovazioni digitali possono dare alla produttività delle imprese e alla qualità dei servizi pubblici erogati dipendono, infatti, in modo decisivo dal consolidamento delle competenze digitali. Queste ultime sono fondamentali per quanto riguarda la produzione, la diffusione e l'uso delle innovazioni digitali. Da questo punto di vista, le missioni predisposte dai PNRR nazionali e le relative risorse allocate per il potenziamento delle competenze digitali sono di assoluta rilevanza. Ciò è dovuto al fatto che in molte economie europee, Italia compresa, esisteva una forte necessità di accrescere la dotazione di competenze digitali già prima che lo shock pandemico.

Con la crescita della domanda di servizi digitali indotta dalla pandemia e la diffusione di tecnologie di nuova generazione l'urgenza di aggiornare il patrimonio di competenze è ulteriormente cresciuta. Per quanto concerne il mercato del lavoro, la crescita dell'offerta di competenze digitali (connessa a opportuni investimenti nel campo dell'istruzione, dell'università e della ricerca per far sì che tale offerta sia rapidamente adeguata in termini quantitativi e qualitativi) è centrale sia per consentire alle imprese di avere un tasso di innovazione in linea con quelle delle economie ove il processo di digitalizzazione è più avanzato, sia per scongiurare il rischio di disoccupazione tecnologica che una generalizzata espulsione di lavoratori con scarse competenze digitali potrebbe determinare. Da questo punto di vista, la capacità di un'economia come quella italiana di favorire un potenziamento dell'offerta di competenze digitali e un arricchimento di quelle già presenti all'interno delle imprese risulta essere essenziale per ridurre le diseguaglianze e i gap (territoriali, settoriali e tra imprese) di produttività precedenti la pandemia e per favorire un rapido adattamento dell'economia a fronte dei cambiamenti strutturali che la stessa pandemia ha indotto.

A livello di impresa, la digitalizzazione rappresenta una cruciale leva per la crescita.

Figura 9. Incidenza di occupati ad alto rischio di automazione nei principali paesi
Anno 2035 (quote percentuali sul totale economia)



Fonte: elaborazioni CED su dati OCSE

Le aziende che si digitalizzano o si specializzano nella produzione di beni e servizi digitali sono quelle che per prime riescono a intercettare i nuovi flussi di domanda e, così facendo, accrescere la propria competitività. A tal fine, tuttavia, è essenziale che agli investimenti in nuove tecnologie si associ una crescita della offerta e della domanda di profili digitali nonché un generalizzato consolidamento delle competenze digitali. In questo quadro, la diffusione e il potenziamento delle competenze digitali si rivela essere essenziale sia per garantire la crescita della domanda di beni digitali (l'esistenza di un forte 'digital divide' tende a penalizzare la domanda di beni e servizi digitali), sia per scongiurare lo spiazzamento dei lavoratori sprovvisti delle competenze digitali che se espulsi rischierebbero di alimentare un bacino di disoccupazione tecnologica.

Secondo l'OCSE (2019)[9], per quanto riguarda il mercato del lavoro italiano, si prevede che il 15% delle attuali occupazioni possa essere considerato ad alto rischio di automazione con riferimento a un orizzonte temporale di 15 anni (la media OCSE è pari al 14%). Tuttavia, lo stesso rapporto suggerisce come un ulteriore 35,5% della struttura occupazionale italiana potrebbe subire sostanziali cambiamenti dal punto di vista del modo in cui le attività lavorative vengono svolte prevedendo significativi cambiamenti nel contenuto delle mansioni (in questo caso la media OCSE è pari al 32%). Considerando entrambi i profili di rischio è possibile dunque affermare che più del 50% dei posti di lavoro in Italia (il 46% nel complesso dei paesi OCSE) sarà interessato da importanti mutamenti nel futuro più prossimo.

9 OECD (2019), Policy Responses to New Forms of Work, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/0763f1b7-en.

Figura 10. Graduatoria delle professioni più e meno richieste nei prossimi cinque anni

Pos	INCREASING DEMAND	DECREASING DEMAND
1	Data analysts and Scientists	Data Entry Clerks
2	AI and Machine Learning Specialists	Administrative and Executive Secretaries
3	Big Data Specialists	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
4	Digital Marketing and Strategy Specialists	Accountants and Auditors
5	Process Automation Specialists	Assembly and Factory Workers
6	Business Developmente Professionals	Business Services and Administration Managers
7	Digital Trasformations Specialists	Client Information and Customer Service Workers
8	Information Security Analysts	General and Operations Managers
9	Software and Applications Developers	Mechanics and Machinery Repairers
10	Internet of Things Specialists	Material-Recording and Stock-Keeping

Fonte: elaborazioni CED su dati World Economic Forum (2020)

Secondo le stime dell'OCSE, tra le occupazioni a maggiore rischio di automazione vi sono le posizioni lavorative legate al mondo della ristorazione (64% di probabilità di automazione), dei servizi di pulizia (59%), assemblatori, autisti e conduttori di impianti da terra (59%). Tra le occupazioni a minor rischio, si riportano tutte quelle professionalità riconducibili ad attività di insegnamento (28%) e a posizioni manageriali nei rami produttivi ammnistrativi e commerciali (30%) e nelle professioni del settore sanitario (34%). Si conferma dunque la relativa resilienza di quelle figure professionali caratterizzate da un alto tasso di competenze cognitive a cui è richiesto un frequente uso di decisioni estemporanee e personali nonché di capacità di adattamento a contesti mutevoli (soft skills). Allo stesso tempo, anche in virtù delle modificazioni tecnologiche e organizzative che hanno investito la gran parte dei settori dell'economia, questi stessi profili professionali necessitano di un sempre più rilevante bagaglio di competenze digitali.

A livello globale, la proiezione al 2025 contenuta nel Rapporto "The Future of Jobs 2020" del World Economic Forum (WEF)[10] stima una contrazione di 85 milioni di occupati con mansioni 'routinarie' (ovvero ripetitive e facilmente codificabili) che verrebbe però più che compensata dall'incremento di quasi 100 milioni di posti di lavoro generati dalle nuove professioni digitali.

Lo sviluppo delle tecnologie digitali interesserà certamente le produzioni manifatturiere, soprattutto in merito alla crescita esponenziale nell'uso dei robot. Secondo i dati aggiornati dell'International Federation of Robots (IFR), il loro numero è cresciuto dell'85% nel periodo 2014-2019, raggiungendo una quota globale di 2,7 milioni. Tale dinamica, secondo il LinkedIn's 2020 emerging jobs report[11] favorisce, in modo particolare, l'occupazione di ingegneri con competenze trasversali (dall'ideazione alla programmazione delle macchine intelligenti), tra le prime cinque figure professionali maggiormente richieste negli Stati Uniti, grazie a una crescita del 40% prevista. Allo stesso tempo, la diffusione di robot intelligenti potrebbe esporre al rischio di disoccupazione tecnologica le professioni di tipo manuale e impegnate in mansioni di tipo routinario. Anche in questo caso, gli investimenti in formazione e l'attivazione di processi di re-skilling sono essenziali per evitare che l'iniziale espulsione si traduca in disoccupazione di lunga durata.

Per quanto riguarda i servizi, un ruolo cruciale lo giocheranno in modo particolare le filiere connesse con lo sviluppo dei big data, la logistica e le interconnessioni esistenti con l'economia delle piattaforme: luoghi "non fisici" che mettono in contatto acquirenti e venditori, il cui funzionamento si basa sulla condivisione di informazioni la cui gestione e il monitoraggio è prerogativa dei data scientists e data engineers. Queste ultime sono due figure professionali che, sempre stando al dato USA fornito da Linkedin, hanno subito negli ultimi cinque anni un incremento rispettivamente del 37% e del 33%.

Secondo quanto emerge dai dati e dall'analisi della letteratura scientifica attualmente disponibile, nei prossimi anni le competenze digitali svolgeranno dunque un ruolo di primo piano nel determinare il tasso di crescita e di innovazione delle economie, la resilienza delle imprese e la dinamica del mercato del lavoro[12]. Il dispiegarsi della nuova ondata di digitalizzazione accrescerà il rischio di una polarizzazione nel mercato del lavoro con, da un lato, coloro che sono dotati delle competenze complementari rispetto alle nuove tecnologie digitali e che potranno dunque trarre benefici in termini di quantità, qualità dell'occupazione e remunerazione del lavoro. Dall'altro lato, vi sono i soggetti poco qualificati (o un set di competenze non più coerente ai nuovi modelli aziendali) che se non coinvolti in adeguati processi di formazione potrebbero sperimentare un peggioramento delle loro condizioni occupazionali e reddituali. Ad oggi, tuttavia, la distribuzione delle competenze digitali è fortemente eterogenea, non solo tra individui e settori, ma anche tra paesi.

Con riferimento alle informazioni rese disponibili da Eurostat circa l'incidenza di individui dotati di un livello di competenze digitali superiore a quello di base[13], si segnala come a fronte di una media comunitaria pari al 33,0%, l'Italia si colloca ben 11 punti percentuali al di sotto di tale valore, registrando una performance superiore solo a quella della Bulgaria, Romania e Polonia. Esiste, inoltre, un evidente digital divide generazionale che premia i più giovani (38,0%) rispetto alla popolazione più anziana (12,0%). Le differenze crescono ancor più per i livelli di istruzione, con il 49% di laureati caratterizzati da competenze digitali superiori a quelle di base a fronte di una quota pari ad appena il 7% per chi ha un basso livello di istruzione formale. Infine, l'Italia sembra sperimentare un signifi-

10 World Economic Forum. (2020). The future of jobs report 2020. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.

11 Berger, G. (2019). The jobs of tomorrow: LinkedIn's 2020 emerging jobs report. LinkedIn Official blog.

12 Cirillo V., Evangelista R., Guarascio D., & Sostero M. (2020). Digitalization, routineness and employment: an exploration on Italian task-based data. Research Policy, 104079.

13 Seguendo la definizione Eurostat, un individuo possiede competenze digitali superiori a quelle di base se ricopre tale posizione in tutti e 4 campi di analisi: Information skills (identify, locate, retrieve, store, organise and analyse digital information, judging its relevance and purpose); Communication skills (communicate in digital environments, share resources through online tools, link with others and collaborate through digital tools, interact with and participate in communities and networks, cross-cultural awareness); Problem solving skills (identify digital needs and resources, make informed decisions as to which are the most appropriate digital tools according to the purpose or need, solve conceptual problems through digital means, creatively use technologies, solve technical problems, update one's own and others' competences); Software skills (Create and edit new content or produce creative expressions, media outputs and programming; deal with and apply intellectual property rights and licences).

cativo gap di genere, con un valore relativo alle donne 6 punti percentuali al di sotto di quello maschile (19% contro 25%). Una differenza comunque in linea con quella registrata da quasi tutti i paesi comunitari e che si riscontra anche nella media a 27.

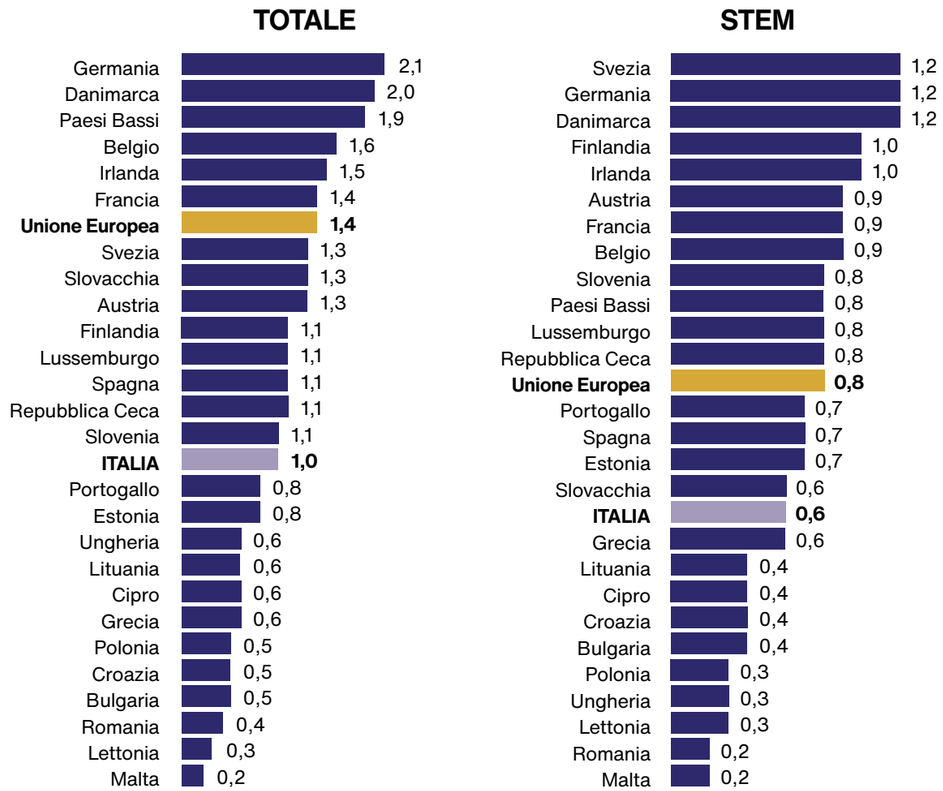
Figura 11. Individui che hanno competenze digitali superiori a quelle di base
Anno 2019 (valori percentuali)

	Maschi	Femmine	16-29 anni	55-64 anni	Basso livello di istruzione	Medio livello di istruzione	Alto livello di istruzione	Disoccupati	Totale
Belgio	37,0	32,0	50,0	20,0	15,0	28,0	57,0	32,0	**34,0**
Bulgaria	10,0	12,0	25,0	5,0	4,0	7,0	29,0	2,0	**11,0**
Repubblica Ceca	28,0	24,0	53,0	12,0	26,0	18,0	51,0	12,0	**26,0**
Danimarca	52,0	45,0	72,0	31,0	41,0	43,0	63,0	50,0	**49,0**
Germania	42,0	35,0	66,0	22,0	30,0	34,0	59,0	20,0	**39,0**
Estonia	38,0	36,0	68,0	12,0	39,0	28,0	46,0	34,0	**37,0**
Irlanda	36,0	33,0	51,0	18,0	11,0	27,0	55,0	23,0	**34,0**
Grecia	25,0	22,0	44,0	11,0	2,0	21,0	49,0	17,0	**23,0**
Spagna	37,0	35,0	65,0	19,0	15,0	40,0	58,0	25,0	**36,0**
Francia	32,0	30,0	57,0	16,0	15,0	25,0	51,0	24,0	**31,0**
Croazia	38,0	33,0	80,0	14,0	10,0	35,0	70,0	27,0	**35,0**
ITALIA	**25,0**	**19,0**	**38,0**	**12,0**	**7,0**	**26,0**	**49,0**	**14,0**	**22,0**
Cipro	25,0	25,0	41,0	11,0	6,0	15,0	48,0	13,0	**25,0**
Lettonia	22,0	26,0	48,0	9,0	19,0	14,0	43,0	13,0	**24,0**
Lituania	32,0	33,0	63,0	13,0	32,0	17,0	52,0	17,0	**32,0**
Lussemburgo	40,0	32,0	51,0	21,0	17,0	35,0	61,0	50,0	**36,0**
Ungheria	28,0	23,0	38,0	12,0	10,0	20,0	52,0	19,0	**25,0**
Malta	40,0	37,0	63,0	15,0	11,0	53,0	73,0	24,0	**38,0**
Paesi Bassi	54,0	45,0	75,0	30,0	30,0	47,0	68,0	46,0	**50,0**
Austria	41,0	37,0	68,0	19,0	22,0	31,0	58,0	31,0	**39,0**
Polonia	22,0	21,0	43,0	6,0	22,0	12,0	44,0	8,0	**21,0**
Portogallo	34,0	30,0	62,0	13,0	9,0	45,0	68,0	23,0	**32,0**
Romania	11,0	10,0	20,0	5,0	5,0	6,0	36,0	7,0	**10,0**
Slovenia	30,0	32,0	54,0	15,0	21,0	22,0	58,0	11,0	**31,0**
Slovacchia	27,0	27,0	52,0	9,0	22,0	19,0	52,0	13,0	**27,0**
Finlandia	50,0	50,0	72,0	39,0	44,0	40,0	68,0	51,0	**50,0**
Svezia	48,0	44,0	64,0	30,0	29,0	37,0	68,0	23,0	**46,0**
Unione Europea	**33,0**	**29,0**	**55,0**	**16,0**	**16,0**	**26,0**	**54,0**	**20,0**	**31,0**

Fonte: elaborazioni CED su dati Eurostat

Un altro importante tassello per lo sviluppo delle competenze digitali nella forza lavoro è senza dubbio quello relativo alla diffusione dei dottorati di ricerca. Come noto, l'Italia mostra uno svantaggio strutturale nella presenza di individui che hanno conseguito il dottorato rispetto al totale della popolazione. Stando ai dati Eurostat sulla quota di dottorati conseguiti ogni mille abitanti (nella fascia di popolazione 25-34 anni), infatti, l'Italia registra un valore decisamente inferiore alla media comunitaria (1,0 contro 1,4) e circa la metà di quello dei paesi più virtuosi (Germania, Danimarca e Paesi Bassi). Il differenziale appare sostanzialmente confermato anche per i dottorati conseguiti nelle così dette materie STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), ovvero quelle maggiormente imputate allo sviluppo della transizione digitale e tecnologica nei sistemi produttivi manifatturieri e nei servizi avanzati. Si tratta di una lacuna su cui necessariamente agire per facilitare l'impiego e lo sviluppo delle moderne tecnologie nelle imprese, per creare poli di eccellenza dell'innovazione e,

Figura 12. Incidenza degli individui con il titolo di dottore di ricerca sulla popolazione di riferimento
Anno 2020 (valori percentuali riferiti alla popolazione 25-34 anni)

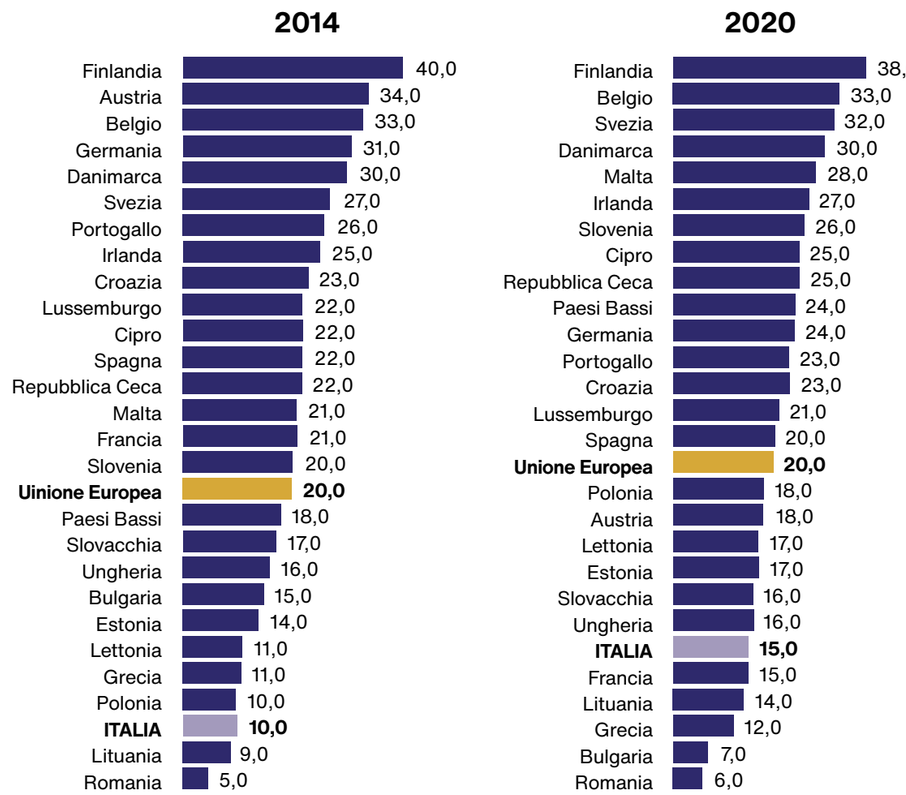


Fonte: elaborazioni CED su dati Eurostat

più in generale, aumentare il livello medio complessivo di competitività, nei settori più avanzati così come nelle attività tradizionali del made in Italy. Questi dati mettono in evidenza come il successo di interventi esplicitamente tesi al potenziamento delle competenze digitali, quali quelli contenuti nel PNRR, non possono che essere complementari a un più generale potenziamento del sistema di istruzione, dell'università e della ricerca che deve vedere tempestivamente aumentata la quantità e la qualità della propria offerta formativa.

Nonostante gli investimenti nell'istruzione siano essenziali per sostenere i processi di transizione digitale, soprattutto in relazione allo sviluppo delle competenze più avanzate, un ruolo non secondario deve essere svolto anche dal mondo produttivo. Il continuo emergere di innovazioni radicali sulla frontiera digitale, infatti, pone le aziende italiane ed europee a interrogarsi su come accrescere la partecipazione dei manager e dei lavoratori a percorsi di formazione continua sui temi del digitale.

Figura 13. Imprese con almeno dieci addetti che investono in programmi di formazione ICT per i loro dipendenti
Anni 2014 e 2020 (valori percentuali)



Fonte: elaborazioni CED su dati Eurostat

In tal senso, gli ultimi dati Eurostat a disposizione, in linea con quanto visto fino ad ora, posizionano l'Italia nelle retrovie, con una quota di imprese che dichiara di investire in piani di formazione pari ad appena il 15% (5 punti in meno della media comunitaria e meno della metà di quanto registrato dalla Finlandia, dal Belgio, dalla Svezia e dalla Danimarca). Il distacco dell'Italia su tale fronte, tuttavia, appare ridimensionato rispetto a quello del 2014, quando il valore nazionale era pari al 10%, ovvero la metà di quanto mediamente registrato tra i 27 paesi UE. In questo caso, la bassa intensità della formazione è riconducibile a problematiche strutturali di lungo termine quali la ridotta dimensione delle imprese, la loro relativa sottocapitalizzazione e i divari territoriali che affliggono l'economia italiana. Da questo punto di vista, il successo dell'iniziative contenute nel PNRR e volte a ridurre il gap in materia di formazione digitale nelle imprese dovranno andare di pari passo con politiche industriali e dell'innovazione in grado di attenuare il peso dei vincoli appena menzionati.

Gli obiettivi del PNRR

Il PNRR italiano prevede un articolato set di interventi sulla struttura occupazionale finalizzati a incrementare quanto più possibile la componente di forza-lavoro qualificata sostenendo la diffusione delle competenze digitali (le cosiddette e-skills) tramite interventi di formazione professionale indirizzati alla forza lavoro in entrata e già impiegata.

Per garantire la massima diffusione delle opportunità associate alla transizione digitale, il PNRR prevede interventi tesi alla riduzione del digital divide. Quest'ultimo è un fenomeno che interessa in modo particolare le fasce più anziane della popolazione. Per questa ragione, il Piano prevede iniziative tese a favorire lo scambio di conoscenze e competenze tra i nativi digitali e la popolazione più anziana, attraverso l'istituzione del Servizio Civile Digitale e dei Network territoriali di supporto digitale.

Tale obiettivo appare altamente strategico, soprattutto in virtù della spinta che il PNRR vuole dare alla digitalizzazione dei servizi pubblici. Un nuovo modo di vedere la Pubblica Amministrazione che origina dal voler mettere la tecnologia "a servizio delle persone", portando in primo piano l'effettiva rispondenza ai bisogni dell'utenza e riducendo i tempi della burocrazia. In questo quadro, la riduzione del digital divide e la connessa crescita della domanda di servizi digitali da parte della popolazione favorirà l'accelerazione del processo di digitalizzazione della PA con benefici diffusi sia di carattere sociale sia economico.

La formazione alle competenze digitali interverrà anche sul fronte dell'istruzione e della ricerca, attraverso l'obiettivo dichiarato di sviluppare le competenze digitali dei docenti e degli studenti per favorire un approccio accessibile, inclusivo e intelligente all'educazione digitale. Il Piano italiano prevede, oltre alla formazione, una riqualificazione e un'innovazione degli ambienti di apprendimento, affinché gli spazi scolastici diventino connected learning environment adattabili, flessibili e digitali.

Tali avanzamenti, uniti alla volontà di aumentare la partecipazione degli studenti laureati ai dottorati di ricerca, soprattutto inerenti alle materie STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), accrescerà l'integrazione tra il mondo della formazione e della ricerca, da un lato, e quello produttivo, dall'altro. Tale integrazione può rivelarsi decisiva sia per l'aumento del tasso di innovatività delle imprese sia per il perseguimento di obiettivi, esplicitamente menzionati nel PNRR, quali il potenziamento del trasferimento tecnologico, la partecipazione delle imprese al finanziamento delle borse di studio e gli spin-off universitari per l'innovazione.

Gli interventi previsti nel PNRR

Si segnalano in particolare i seguenti interventi previsti dal PNRR.

M1C1 – Competenze digitali di base – 200 milioni di euro

Gli sforzi di trasformazione digitale di infrastrutture e servizi sono accompagnati da interventi di supporto alle competenze digitali dei cittadini, per garantire un sostegno robusto e pervasivo al compimento del percorso di alfabetizzazione digitale del paese. L'obiettivo è quello di supportare le fasce della popolazione a maggior rischio di subire le conseguenze del digital divide, in qualche modo "l'ultimo miglio" delle conoscenze digitali. Oltre alle misure (più) tradizionali fornite dalle piattaforme educative, di istruzione e di supporto all'inserimento nel mondo del lavoro, con il PNRR si vuole rafforzare il network territoriale di supporto digitale (facendo leva su esperienze regionali di successo) e il Servizio Civile Digitale, attraverso il reclutamento di diverse migliaia di giovani che aiutino circa un milione di utenti ad acquisire competenze digitali di base.

M1C1 – Competenze e capacità amministrativa – 490 milioni di euro

Con l'obiettivo di rafforzare le competenze digitali del personale pubblico, sono previste tre linee di intervento complementari e sinergiche.

In primo luogo, è messa a disposizione un'ampia offerta di corsi online per il reskilling e l'upskilling del capitale umano (MOOC - Massive Open Online Courses). Questi corsi saranno incentrati sulle priorità del PNRR (trasformazione digitale, transizione green, innovazione sociale) e sulle competenze manageriali necessarie per una pubblica amministrazione moderna ed efficace. Per realizzarli, saranno coinvolti i migliori partner sul mercato e saranno previsti anche meccanismi ad hoc di valutazione dell'impatto dei programmi di apprendimento.

Inoltre, sono introdotte "comunità di competenze" (Community of Practice) per sviluppare e contaminare best practice all'interno della PA (ad esempio, manager della trasformazione digitale o della transizione green). L'ambizione è di attivare circa 20 di queste community tematiche (human capital, digital transformation, green transformation, etc.), trasversali alle amministrazioni. I manager coinvolti (circa 100-150 per ogni community) saranno supportati nell'implementare progetti innovativi all'interno delle proprie amministrazioni. A tali azioni si aggiunge, inoltre, la possibilità data alle principali amministrazioni di usufruire di voucher formativi per completare il retraining del personale alla luce delle nuove esigenze organizzative e funzionali.
Infine, anche grazie al co-finanziamento dei Fondi Strutturali 2021-2027, saranno supportate una serie di amministrazioni di medie/piccole dimensioni (target di 480 amministrazioni locali) con progetti dedicati di change management realizzati per affrontare le nuove sfide di remote working, di semplificazione e digitalizzazione delle procedure e delle competenze innovative.

M4C1 – Nuove competenze e nuovi linguaggi – 1.100 milioni di euro

Lo scopo di questo tipo di intervento è quello di creare nella scuola la "cultura" scientifica e la forma mentis necessaria a un diverso approccio al pensiero scientifico, focalizzando l'attenzione sullo sviluppo delle competenze STEM, digitali e di innovazione, con particolare riguardo verso le pari opportunità.

L'intervento mira ad attuare programmi di potenziamento delle competenze, coerentemente con le trasformazioni socioeconomiche. Saranno attivate azioni per la promozione del multilinguismo quali: incremento dei corsi e delle attività linguistiche, promozione dell'internazionalizzazione del sistema scolastico tramite la mobilità internazionale degli studenti e dei docenti (stra-

nieri verso l'Italia) e un sistema digitale per il monitoraggio delle abilità linguistiche con il supporto di enti certificatori.

M4C1 – Didattica e competenze universitarie avanzate – 500 milioni di euro

Il progetto mira a qualificare e innovare, attraverso un insieme di misure, i percorsi universitari (e di dottorato), finanziando sei linee di intervento:

- iscrizione, nell'arco di 3 anni, di 500 dottorandi a programmi dedicati alle transizioni digitale e ambientale;
- creazione di 3 Teaching and Learning Centres (TLC) per migliorare le competenze di insegnamento (comprese le competenze digitali) dei docenti nelle università e degli insegnanti nelle scuole, in tutte le discipline, comprese le discipline tradizionalmente meno orientate al digitale;
- creazione di 3 Digital Education Hubs (DEH) per migliorare la capacità del sistema di istruzione superiore di offrire istruzione digitale a studenti e lavoratori universitari;
- rafforzamento delle scuole universitarie superiori, attraverso: i) l'offerta di corsi e attività formative a dottorandi iscritti ad altre istituzioni, per condividere le loro esperienze e competenze con tutto il sistema di istruzione superiore; ii) il consolidamento del loro ruolo nella transizione scuola-università, attraverso attività di orientamento per gli studenti delle scuole;
- realizzazione di 10 iniziative educative transnazionali - TNE - in collaborazione con il Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale;
- attività di internazionalizzazione degli istituti di istruzione superiore artistica e musicale (AFAM) attraverso il sostegno a 5 progetti di internazionalizzazione delle istituzioni AFAM, per promuovere il loro ruolo all'estero nella conservazione e promozione della cultura italiana.

M4C1 – Estensione del numero di dottorati di ricerca per la Pubblica Amministrazione e il patrimonio culturale: 430 milioni di euro

Come visto, il numero di dottorati di ricerca conseguiti in Italia è attualmente tra i più bassi nell'Unione europea. Per ridurre questo svantaggio e mitigare il fenomeno del brain drain, il progetto mira ad aumentare di 3.600 unità i dottorati attivando tre cicli a partire dal 2021, ciascuno dotato di 1.200 borse di studio.

I nuovi dottorati innovativi hanno l'obiettivo di aumentare l'efficacia delle azioni delle Amministrazioni pubbliche, al di sotto della media dei principali partner europei, incidendo sulla quota di personale con alte specializzazioni in materie STEM, nettamente inferiore alle materie umanistiche e giuridiche.

Con l'obiettivo di aumentare tale efficacia, in collaborazione con il Dipartimento della Funzione Pubblica della Presidenza del Consiglio dei Ministri, le borse di dottorato saranno aumentate a partire dal 2021 attraverso 1.000 borse di studio annue per tre anni. La misura prevede ulteriori 600 borse di studio da attivare in collaborazione con il Ministero della Cultura per il finanziamento di cicli di dottorato destinati all'efficientamento della gestione e dello sviluppo dell'enorme patrimonio culturale del Paese, con l'obiettivo di facilitare lo sfruttamento delle nuove opportunità offerte dalla transizione digitale.

M4C2 – Dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione: 600 milioni di euro

L'obiettivo della misura consiste nel potenziamento delle competenze di alto profilo, in modo particolare nelle aree delle Key Enabling Technologies, attraverso l'istituzione di programmi di dottorato dedicati, con il contributo e il coinvolgimento delle imprese. Inoltre, saranno attivati Incentivi all'assunzione di ricercatori precari junior da parte delle imprese.
Per facilitare il raggiungimento dell'obiettivo, è prevista la creazione di un hub finalizzato alla valorizzazione economica della ricerca prodotta dai dottorati industriali, favorendo la creazione di spin-off universitari. Nello specifico, la misura, implementata dal MUR, prevede l'attivazione di 5.000 borse di dottorato per 3 anni, con il cofinanziamento privato e l'incentivo all'assunzione di 20.000 assegnisti di ricerca o ricercatori da parte delle imprese. I programmi di dottorato saranno sottoposti a valutazione e confronto internazionale.

Considerato il forte grado di complementarità tra le misure, si sottolinea l'esigenza di una forte integrazione di questi interventi con quelli previsti sulla formazione nell'ambito della parte del PNRR dedicata alla Transizione 4.0.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Investimento 1.7: Competenze digitali di base

Sviluppare iniziative di alfabetizzazione e educazione digitale a vasto spettro, ridurre il digital divide in campo finanziario, promuovere un uso più mirato e consapevole dei social network

Tra i fattori più critici che la progressiva penetrazione del digitale ha portato con sé il più evidente è quello dell'**esclusione**. Non tutta la popolazione è infatti in grado di beneficiare allo stesso modo di servizi e prodotti offerti dalle nuove piattaforme. Questa esclusione divide l'Italia in senso geografico, (ampliando i divari tra nord e sud, tra città e aree interne), sociale (non tutti sono in grado di acquistare gli strumenti per accedere alle connessioni e alle tecnologie e non tutti hanno le competenze per farlo), generazionale (la penetrazione tra gli anziani è ancora molto bassa) e, infine, di genere (spesso il digitale amplifica, invece di ridurle, le diseguaglianze tra donne e uomini).

Si suggerisce in questo ambito di **sviluppare una campagna pubblica a vasto spettro per l'alfabetizzazione e educazione dei cittadini volta:**

a) all'acquisizione di una confidenza e consapevolezza di base della propria identità/cittadinanza digitale anche a livello europeo;
b) alla accessibilità ed effettiva fruibilità degli strumenti di interazione digitale tra privati e tra privati e pubblica amministrazione;
c) alla piena consapevolezza della titolarità delle posizioni giuridiche attive e passive per rendere accessibile ed esercitabile la cittadinanza in modo effettivo, semplice e corretto.

Favorire programmi di educazione alla finanza digitale e misure tese alla riduzione del "digital divide" in campo finanziario.

Una delle ragioni per cui la fruizione dei servizi bancari, finanziari e assicurativi di natura digitale è ancora relativamente contenuta in date aree del territorio italiano e tra determinati segmenti della popolazione riguarda la scarsa diffusione della "cultura digitale" nonché la pervicacia di quello che viene definito il "digital divide" (che costituisce, nel caso italiano, un problema particolarmente annoso in relazione alla struttura demografica della popolazione e alla prevalenza di persone anziane in vaste aree del paese). Per contrastare tali fenomeni la strada più efficace è quella della economic and financial literacy. In particolare, è auspicabile l'educazione alla finanza digitale – con percorsi informativi dedicati che potrebbero essere posti in essere dai corpi intermedi della società con il supporto delle istituzioni pubbliche – oltre a misure tese a incentivare l'intellegibilità e la fruibilità dei servizi bancari, finanziari e assicurativi anche da parte di clienti scarsamente usi a questo tipo di strumenti.

Promuovere, nell'ambito di un più generale processo di "educazione digitale", un uso consapevole e mirato dei social network.
Da un lato, è opportuno promuovere azioni tese a un utilizzo dei social network che, da un lato, sia più intenso in ambiti quali la ricerca di lavoro, l'identificazione di beni, servizi e condizioni di mercato particolarmente vantaggiose o il consolidamento delle relazioni produttore-consumatore. Dall'altro, sono particolarmente rilevanti le azioni che mirano all'educazione e alla consapevolezza digitale, in particolare degli utenti più giovani, nonché al monitoraggio dei contenuti che circolano attraverso i social media al fine di tutelare le fasce di utenza più fragili.

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Investimento 2.3: Competenze e capacità amministrativa

Sviluppare e consolidare un programma continuo di formazione su temi legati al digitale, alla cybersecurity, al digital trust e di comprensione della normativa legata al contesto organizzativo per accelerare e

Come previsto dal PNRR, la crescita di competenze e skill in ambito digitale da parte dei dipendenti pubblici dovrà essere supportata e potenziata per abilitare quei processi di change management imprescindibili e complementari al rafforzamento del comparto tecnologico.

In questo momento l'insufficiente livello di "awareness" e di competenze dei dipendenti della PA ha reso possibile episodi di ingegneria sociale e di cyber attacchi che cominciano a mettere a rischio servizi primari per il cittadino.

abilitare i processi di change management digitale e rafforzare la sicurezza dei dati e dei processi della PA

Un programma continuo di formazione su temi digitali, di cybersecurity, di digital trust e di comprensione della normativa legata al contesto organizzativo può accelerare e abilitare i processi di change management digitale e rafforzare la sicurezza dei dati e dei processi della PA.

Considerando, quindi, la strategia di crescita e rafforzamento della PA in tema Digital sarà importante inserire come parte del pacchetto di skill essenziali tutto ciò che verterà sul corretto uso di strumenti e tool di Digital Trust, su tutto ciò che riguarda la sicurezza del dato, Privacy e Cybersecurity.

Più in generale si suggerisce di includere nelle attività di formazione anche quelle relative al potenziamento delle competenze gestionali e amministrative per sfruttare al meglio le possibilità date dall'accesso a fondi europei.

Nel dettaglio si suggeriscono i seguenti temi su cui sviluppare progetti formativi legati al PNRR:

- Il mondo del Digital Trust come ad esempio:
  - *La Posta Elettronica Certificata*
  - *La Firma Digitale*
  - *La Conservazione a Norma*
  - *L'Identità Digitale per il Cittadino: lo Spid*
  - *L'Interpretazione normativa sui Servizi Fiduciari Digitali*
  - *La gestione dei dati personali e la GDPR*
- Cybersecurity, e in particolare:
  - *I pericoli del Phishing*
  - *L'ingegneria Sociale*
- Fondi Europei
  - *Come sfruttare al meglio le opportunità fornite dai finanziamenti europei.*

Ricerca e Innovazione

Il contesto di riferimento

La capacità delle imprese di generare, sviluppare e adottare innovazioni tecnologiche dipende da elementi interni (asset e capabilities tecnologiche, risorse finanziarie, competenze e capacità manageriali, etc.) ed esterni (dimensione e qualità del sistema della ricerca di base, infrastrutture, offerta di capitali e di competenze, etc.) alle stesse imprese. Tra gli elementi esterni, le caratteristiche qualitative dei sistemi nazionali dell'innovazione all'interno dei quali le imprese operano costituiscono il fattore chiave per spiegare il grado di innovatività delle aziende, il tasso di diffusione delle nuove tecnologie e l'eterogeneità spazio-temporale che gli stessi processi di diffusione possono sperimentare. Le conoscenze rilevanti per alimentare la creazione di nuove tecnologie sono il risultato di processi di apprendimento complessi e di lungo periodo che si sedimentano all'interno di specifici perimetri e traiettorie tecnologiche e che poggiano su quattro elementi fondamentali: intensità e varietà delle attività innovative formali (R&S) e informali poste in essere dalle imprese; qualità delle infrastrutture tecnologiche e della ricerca (università, centri di ricerca, incubatori, etc...); qualità delle politiche pubbliche tese a incentivare le attività innovative e, in particolare, quelle di R&S; presenza di 'campioni', ossia di imprese private e/o pubbliche, protagoniste di rilevanti azioni innovative e depositarie di conoscenza utile al processo innovativo in grado di innescare processi di 'spillover' attraverso quali l'innovatività dell'intero ecosistema tende a rafforzarsi. La presenza di infrastrutture della ricerca di elevata qualità e di campioni, imprese spesso di grandi dimensioni responsabili di una quota rilevante del totale della R&S effettuata all'interno di un dato sistema dell'innovazione, è centrale in particolar modo in quei settori e per quei tipi di innovazione che richiedono forti investimenti iniziali, adeguati asset tecnologici e competenze.

In un contesto come quello italiano, popolato per più del 95% da piccole e medie imprese (PMI), la presenza di infrastrutture della ricerca capaci di offrire la base di conoscenza necessaria e di grandi imprese che fungono da 'poli' della R&S è particolarmente importante. Questa favorisce infatti: la disponibilità di beni intermedi e servizi strumentali allo sviluppo e all'adozione di innovazioni; la possibilità di collaborare ad attività di ricerca; la domanda di beni e servizi innovativi, contribuendo alla generazione di spillover tecnologici e di conoscenza; il superamento di barriere finanziarie, tecnologiche e di quelle legate all'incertezza che spesso allontanano le PMI dalle innovazioni.

La promozione e il consolidamento di campioni in grado di contribuire al volume e alla qualità della ricerca e dell'innovazione risulta essere un fattore decisivo per garantire al Paese di intraprendere una traiettoria basata su una strategia di competitività tecnologica, e un sentiero di sviluppo robusto e sostenibile. A fianco a misure che supportino i campioni è tuttavia indispensabile prevedere la presenza di strumenti che garantiscano la complessiva solidità delle infrastrutture di ricerca e dell'intero ecosistema innovativo - investendo sulle università, i centri di ricerca e gli strumenti utili al trasferimento tecnologico, supportando le jointventure tra le imprese, garantendo l'offerta delle competenze complementari all'uso delle nuove tecnologie – così da consentire alle PMI di cogliere tutte le opportunità connesse alla digitalizzazione.

L'importanza delle azioni previste dal PNRR in questo campo è particolarmente significativa considerati alcuni limiti strutturali del sistema italiano. Ad esempio, analizzando l'incidenza sul PIL degli investimenti in R&S, sia pubblici che privati, l'Italia mostra un valore pari all'1,45% nel 2019, contro una media europea del 2,20%. La Germania, nello stesso anno fa registrare un dato pari al 3,18%. Se circoscriviamo l'analisi al solo settore privato, i dati mostrano l'Italia attestarsi sullo 0,91% a fronte di una media europea pari a 1,46%. Il Paese mostra, inoltre, una presenza limitata, sebbene qualificata, in segmenti ad alta intensità tecnologica, dove la competizione è in larga parte giocata sulla R&S e sulla capacità di brevettare per primi innovazioni radicali[14].

Proprio sul fronte dei brevetti, guardando ai dati sui depositi in ambito comunitario (EPO) di ciascun paese, considerando il 2017, ultimo anno di cui si dispone di informazioni complete relativamente ai depositi brevettuali, il valore assoluto nazionale registra quota 4.769, ovvero poco più del 3% dei brevetti complessivamente depositati in Europa. Un numero non irrilevante che, tuttavia, pone l'Italia dietro ai principali competitors, non solo Stati Uniti, Cina e Giappone, ma anche Corea del Sud, Gran Bretagna, Germania, Francia.

Raggruppando i brevetti per classi tecnologiche (in accordo con quelle WIPO -World Intellectual Property Organization), tuttavia, si registrano *performance* molto eterogenee che collocano l'Italia ai vertici in alcune specializzazioni, essenzialmente connesse con la meccanica strumentale e le attività del *made in Italy*. Ciò vale per le attività di movimentazione merci (402 brevetti, pari al 9,1% del totale depositato presso l'EPO), per i beni di consumo (266; 8,0%) e per i mobili, dove i 222 brevetti depositati (il 7,8% del totale depositato) permettono all'Italia di collocarsi in terza posizione, subito dietro alla Germania e agli Stati Uniti. Ciò nonostante, il dato complessivo dell'Italia appare penalizzato dalla scarsa capacità nei settori tecnologicamente strategici: le tecnologie digitali (lo 0,5% dei brevetti complessivamente depositati presso l'EPO); quelle mediche (2,1%); quelle legate alle tecnologie informatiche (0,9%). Tutti comparti che, tra l'altro, vedono la UE perdere sistematicamente posizioni a favore degli Stati Uniti e Cina, come evidenziato nel Position Paper CED sulla Sovranità Tecnologica[15].

14 Si veda su questo la ricerca del Centro Economia Digitale (2019), Il ruolo dell'innovazione e dell'alta tecnologia in Italia nel confronto con il contesto internazionale, a cura di R. Cerra e F. Crespi, Roma.

15 CED (2021), Position Paper sulla Sovranità tecnologica. Elementi per una strategia italiana ed europea. 2021, a cura di R. Cerra e F. Crespi, Roma. https://www.centroeconomiadigitale.com/wp-content/uploads/2021/03/CED-Sovranita-Tecnologica.pdf

Figura 14. Spesa in ricerca e sviluppo e ricercatori per settori istituzionali
Anno 2019 (incidenze percentuali sul Prodotto Interno Lordo e sul totale occupati)

	Spesa in ricerca e sviluppo (incidenze percentuali sul Prodotto Interno Lordo)				Ricercatori (incidenze percentuali sul totale occupati)			
	Imprese	Pubblico	Università	TOTALE*	Imprese	Pubblico	Università	TOTALE*
Unione Europea	1,46	0,25	0,48	**2,20**	0,50	0,10	0,30	**1,00**
Belgio	2,04	0,28	0,56	**2,89**	0,70	0,10	0,40	**1,30**
Bulgaria	0,56	0,21	0,06	**0,84**	0,30	0,20	0,10	**0,50**
Repubblica Ceca	1,20	0,32	0,42	**1,94**	0,40	0,20	0,20	**0,80**
Danimarca	1,82	0,08	0,99	**2,91**	0,90	0,10	0,60	**1,60**
Germania	2,19	0,44	0,55	**3,18**	0,70	0,10	0,30	**1,10**
Estonia	0,86	0,17	0,57	**1,61**	0,30	0,10	0,40	**0,80**
Irlanda	0,51	0,05	0,23	**0,78**	0,60	0,00	0,60	**1,20**
Grecia	0,59	0,29	0,39	**1,27**	0,30	0,20	0,60	**1,00**
Spagna	0,70	0,21	0,33	**1,25**	0,30	0,10	0,30	**0,70**
Francia	1,44	0,27	0,45	**2,19**	0,70	0,10	0,30	**1,20**
Croazia	0,54	0,21	0,36	**1,11**	0,10	0,10	0,30	**0,50**
ITALIA	**0,91**	**0,18**	**0,33**	**1,45**	**0,30**	**0,10**	**0,20**	**0,70**
Cipro	0,26	0,05	0,25	**0,63**	0,10	0,00	0,20	**0,30**
Lettonia	0,17	0,12	0,35	**0,64**	0,10	0,10	0,30	**0,40**
Lituania	0,43	0,20	0,36	**1,00**	0,20	0,10	0,40	**0,70**
Lussemburgo	0,60	0,33	0,26	**1,19**	0,40	0,30	0,40	**1,10**
Ungheria	1,11	0,15	0,21	**1,48**	0,50	0,10	0,20	**0,90**
Malta	0,37	0,00	0,22	**0,59**	0,20	0,00	0,20	**0,40**
Paesi Bassi	1,46	0,12	0,58	**2,16**	0,80	0,10	0,30	**1,10**
Austria	2,23	0,23	0,72	**3,19**	0,80	0,10	0,30	**1,20**
Polonia	0,83	0,02	0,47	**1,32**	0,40	0,00	0,40	**0,80**
Portogallo	0,74	0,07	0,57	**1,40**	0,40	0,00	0,60	**1,10**
Romania	0,28	0,15	0,05	**0,48**	0,10	0,10	0,10	**0,20**
Slovenia	1,51	0,28	0,24	**2,04**	0,70	0,20	0,20	**1,10**
Slovacchia	0,45	0,17	0,21	**0,83**	0,20	0,10	0,40	**0,70**
Finlandia	1,83	0,23	0,71	**2,79**	0,90	0,10	0,50	**1,60**
Svezia	2,44	0,15	0,81	**3,40**	1,10	0,10	0,40	**1,60**
Regno Unito	1,19	0,12	0,41	**1,76**	0,40	0,00	0,60	**1,00**

**nel totale sono considerati anche i valori residuali rilevati per il No-Profit.*
Fonte: elaborazioni CED su dati Eurostat

Figura 15. Brevetti EPO depositati per settori tecnologici (WIPO) in Italia e nel mondo
Anno 2016 (valori assoluti, quote percentuali e posizioni globali)

	ITALIA			Paese leader		Mondo	
	Numero brevetti	Quota % sul totale mondiale	Pos.	Paese	Numero brevetti	Numero brevetti	Quota sul totale brevetti
Digital communication	68	0,5	17	China	3.748	12.675	8,2
Medical technology	252	2,1	11	United States	4.620	11.824	7,6
Computer technology	92	0,9	16	United States	3.657	10.785	6,9
Electrical machinery, apparatus, energy	268	2,5	9	Germany	2.035	10.525	6,8
Transport	377	4,4	5	Germany	2.027	8.468	5,5
Measurement	198	2,5	10	United States	1.735	7.948	5,1
Pharmaceuticals	223	3,4	8	United States	2.558	6.505	4,2
Other special machines	290	5,1	5	Germany	1.359	5.725	3,7
Engines, pumps, turbines	161	3,3	7	United States	1.197	4.816	3,1
Biotechnology	78	1,7	12	United States	1.856	4.683	3,0
Handling	402	9,1	4	Germany	964	4.416	2,8
Mechanical elements	174	3,9	6	Germany	1.170	4.411	2,8
Civil engineering	256	5,9	4	Germany	1.021	4.314	2,8
Audio-visual technology	36	0,9	17	United States	753	3.962	2,6
Organic fine chemistry	76	2,0	10	United States	966	3.691	2,4
Optics	49	1,4	12	Japan	915	3.608	2,3
Telecommunications	51	1,4	12	United States	806	3.540	2,3
Machine tools	189	5,4	4	Germany	1.014	3.499	2,3
Basic materials chemistry	67	1,9	12	United States	888	3.478	2,2
Other consumer goods	266	8,0	5	United States	556	3.333	2,1
Macromolecular chemistry, polymers	107	3,2	7	Japan	854	3.324	2,1
Chemical engineering	151	4,6	5	United States	744	3.304	2,1
Control	79	2,5	6	United States	759	3.086	2,0
Semiconductors	34	1,2	13	United States	598	2.915	1,9
Furniture, games	222	7,8	3	Germany	542	2.859	1,8
Materials, metallurgy	53	1,9	10	Japan	681	2.791	1,8
Thermal processes and apparatus	155	5,9	7	Japan	527	2.608	1,7
Surface technology, coating	66	2,8	8	Japan	577	2.355	1,5
Textile and paper machines	103	4,4	4	Japan	693	2.329	1,5
IT methods for management	43	2,0	10	United States	770	2.189	1,4
Environmental technology	60	3,8	7	United States	312	1.568	1,0
Analysis of biological materials	25	2,1	10	United States	353	1.240	0,8
Food chemistry	79	6,5	5	United States	226	1.225	0,8
Basic communication processes	15	1,4	14	United States	244	1051,2202	0,7
Micro-structural and nano-technology	4	2,3	11	United States	49	179,6665	0,1
TOTALE	**4.769**	**3,1**	**8**	**United States**	**37.016**	**155.231**	**100,0**

Fonte: elaborazioni CED su dati OCSE

In questo contesto, azioni di policy rilevanti e orientate al lungo periodo che siano capaci di rafforzare le infrastrutture di ricerca nonché di supportare campioni di R&S che possano accrescere la loro partecipazione in settori strategici costituiscono passi irrinunciabili per invertire la tendenza sin qui documentata. Ciò risulta essere in sintonia con gli obiettivi che la Commissione si pone: la realizzazione e il rafforzamento di grandi infrastrutture della ricerca costituisce infatti uno dei cinque assi strategici su cui si fonda lo Spazio Europeo della Ricerca. Tali infrastrutture mirano a offrire alle comunità scientifiche (impegnate sia in ricerca di base che applicata) un efficiente accesso a metodi e tecnologie avanzati adottando un approccio trasversale e potenziando gli strumenti utili al trasferimento tecnologico. Con il termine infrastrutture di ricerca, d'altronde, si intende non solo la presenza materiale di laboratori, strumentazioni ed edifici in cui trovano sede i centri di ricerca pubblici e privati quanto anche tutto quell'insieme di asset idonei a fornire un insieme di fattori di produzione della ricerca ovvero di competenze o funzioni specializzate e dedicate a realizzare in modo continuativo i flussi di servizi necessari.

Un ambito di azione chiave è quello posto in essere a livello comunitario con lo *European Strategy Forum for Research Infrastructures* (ESFRI). Si tratta dell'interfaccia europea per i progetti nazionali e settoriali tesi alla realizzazione e al potenziamento delle infrastrutture di ricerca. I settori maggiormente interessati sono quelli della biologia e delle scienze mediche, delle infrastrutture verdi, dell'energia, delle tecnologie ambientali, della scienza dei materiali, della fisica e delle scienze economiche e sociali. Analizzando i dati più recenti, si confermano le debolezze del sistema italiano già discusse in precedenza. Il coordinamento italiano è infatti registrato in soli 35 progetti (di cui 28 a carattere transnazionale) su un totale di 474 progetti di Infrastrutture di Ricerca censiti. Nel complesso, guardando all'informazione relativa alle organizzazioni partecipanti con sede in Italia, queste risultano incidere all'interno delle infrastrutture di ricerca censite dall'ESFRI per il 7% (158 su un totale di 2.164 organizzazioni) e sono relativamente più concentrate nei settori dell'energia e delle scienze biologiche e mediche.

Gli obiettivi del PNRR

All'interno delle sei missioni incluse nel PNRR, la promozione della R&S e del potenziale innovativo del sistema economico italiano occupa un ruolo di primo piano, con almeno otto interventi direttamente riconducibili a tali fini. Interventi che, complessivamente, assorbono quasi 10 miliardi di euro da investire da qui al 2026.

Nel complesso, le Missioni mirano ad affrontare alcuni dei nodi strutturali che limitano il potenziale innovativo del sistema produttivo italiano e che sono stati discussi nelle sezioni precedenti della presente nota. Da un lato, vi sono iniziative direttamente finalizzate a rafforzare le infrastrutture della ricerca. In particolare, il PNRR destina 1,8 miliardi di euro a progetti di ricerca di significativo interesse nazionale (PRIN) identificando sei linee di intervento: salute; cultura umanistica, creatività, trasformazioni sociali, una società dell'inclusione; sicurezza per i sistemi sociali; digitale, industria, aerospaziale; clima, energia, mobilità sostenibile; prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente. Dall'altro, il PNRR contiene iniziative tese a potenziare il trasferimento tecnologico e a consolidare la *partnership* pubblico e privato allo scopo di massimizzare le risorse pubbliche e private destinate alla R&S strategica e i benefici associati agli *spillover* tecnologici e di conoscenza. Su quest'ultimo fronte, è da ricordare senza dubbio l'intervento da oltre 1,6 miliardi di euro volto a valorizzare partenariati allargati che includano università, centri di ricerca e imprese. Anche la misura a integrazione dell'attuale fondo IPCEI (Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo) cerca di alimentare le *partnership* pubblico-privato relativamente a nuovi progetti inseriti nelle filiere europee strategiche.

Gli interventi previsti nel PNRR

Nel dettaglio si segnalano i seguenti interventi previsti dal PNRR.

M4C2-1.1 – Fondo per il Programma Nazionale Ricerca (PNR) e progetti di ricerca di significativo interesse nazionale (PRIN): 1.800 milioni di euro

Il Fondo è finalizzato a rafforzare le misure di sostegno alla ricerca scientifica indicate nel Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) 2021–2027 per garantire l'attuazione delle linee strategiche nel campo della ricerca scientifica. Le principali aree di intervento del PNR riflettono i sei cluster del Programma quadro europeo di ricerca e innovazione 2021 -2027: i) salute; ii) cultura umanistica, creatività, trasformazioni sociali, una società dell'inclusione; iii) sicurezza per i sistemi sociali; iv) digitale, industria, aerospaziale; v) clima, energia, mobilità sostenibile; vi) prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente. Saranno anche finanziati Progetti di Ricerca di rilevante Interesse Nazionale (PRIN), di durata triennale che, per la loro complessità e natura, richiedono la collaborazione di unità di ricerca appartenenti a università ed enti di ricerca (come il Consiglio Nazionale delle Ricerche). I progetti finanziati - che intendono promuovere attività di ricerca curiosity driven- sono selezionati dal MUR sulla base della qualità del profilo scientifico dei responsabili, nonché dell'originalità, dell'adeguatezza metodologica, dell'impatto e della fattibilità del progetto

di ricerca. Questo tipo di attività stimolerà lo sviluppo di iniziative promosse dai ricercatori, verso la ricerca di frontiera, e una più forte interazione tra università e istituti di ricerca. L'investimento finanzierà, fino al 2026, 5.350 progetti.

M4C2-1.3 – Partenariati allargati estesi a Università, Centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base: 1.610 milioni di euro

L'investimento, implementato dal MUR, mira a finanziare fino a un massimo di 15 programmi di ricerca e innovazione, realizzati da partenariati allargati a Università, centri di ricerca e imprese. I programmi verranno selezionati sulla base della rispondenza a tre criteri: i) adesione agli obiettivi e alle priorità del PNR; ii) livello di TRL (Technology Readiness Level) e di SRL (Society Readiness Level); iii) coerenza con i programmi europei (come, ad esempio, il programma KIC promosso dall'EIT).

L'investimento medio in ogni programma sarà di circa 100 milioni di euro, con un contributo per ogni progetto parte del programma di importo compreso tra 5 e 20 milioni di euro e un contributo per l'assunzione di ricercatori a tempo determinato di importo compreso tra 15 e 25 milioni di euro per ogni programma con un numero medio di 100 ricercatori per programma. Tra i target significativi vi è la quota di ricercatrici a tempo determinato che, per effetto dell'attuazione di questa misura, dovrà salire di sei punti percentuali (dall'attuale 34% al 40%).

M4C2-1.4 – Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali" di R&S su alcune KET: 1.600 milioni di euro

Questa misura mira al finanziamento della creazione di centri di ricerca nazionale, selezionati con procedure competitive, che siano in grado di raggiungere, attraverso la collaborazione di Università, centri di ricerca e imprese, una soglia critica di capacità di ricerca e innovazione.

Ad oggi sono stati individuati un insieme di potenziali centri nazionali su alcune tematiche (simulazione avanzata e big data, ambiente ed energia, quantum computing, biopharma, agritech, fintech, tecnologie per la transizione digitale industriale, mobilità sostenibile, tecnologie applicate e patrimonio culturale, tecnologie per la biodiversità) ma la scelta effettiva avverrà sulla base di bandi competitivi a cui potranno partecipare consorzi nazionali guidati da un soggetto leader coordinatore, anche tenendo conto della mappatura precedente.
La struttura dei centri dovrà essere del tipo "hub and spoke", con le funzioni amministrative centralizzate e quelle di ricerca parzialmente decentralizzate, secondo le competenze delle istituzioni di ricerca parti del consorzio. Il coinvolgimento degli "spoke" e delle imprese private avverrà attraverso accordi specifici di utilizzo delle infrastrutture di ricerca. Elementi essenziali di ogni centro nazionale saranno:

a) la creazione e il rinnovamento di rilevanti strutture di ricerca;
b) il coinvolgimento di soggetti privati nella realizzazione e attuazione dei progetti di ricerca;
c) il supporto alle start-up e alla generazione di spin off.

La selezione dovrebbe avvenire con appositi bandi, il primo dei quali verrà emanato entro l'inizio del 2022. La scelta fra le proposte che parteciperanno ai bandi avverrà con modalità analoghe a quelle adottate dall'European Innovation Council.

M4C2-1.5 – Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S": 1.300 milioni di euro

Gli ecosistemi dell'innovazione sono luoghi di contaminazione e collaborazione tra Università, centri di ricerca, società e istituzioni locali che hanno finalità di formazione di alto livello, innovazione e ricerca applicata definite sulla base delle vocazioni territoriali. Essi si sono diffusi nel nostro Paese negli ultimi anni e rappresentano un modello innovativo di innovazione economica e sociale.

La misura, attuata dal MUR, si concretizza attraverso il finanziamento entro il 2026 di 12 "campioni territoriali di R&S" (esistenti o nuovi) selezionati sulla base di apposite procedure competitive, con attenzione alla capacità di promuovere progetti di sostenibilità sociale. Ogni progetto dovrà presentare in misura significativa i seguenti elementi: a) attività formative innovative condotte in sinergia dalle Università e dalle imprese e finalizzate a ridurre il mismatch tra competenze richieste dalle imprese e competenze fornite dalle Università, nonché dottorati industriali; b) attività di ricerca condotte e/o infrastrutture di ricerca realizzate congiuntamente dalle Università e dalle imprese, in particolare le PMI, operanti sul territorio; c) supporto alle start-up; d) coinvolgimento delle comunità locale sulle tematiche dell'innovazione e della sostenibilità.

La selezione dei progetti da finanziare avverrà sulla base dei seguenti criteri:

i) la qualità scientifica e tecnica e la sua coerenza con la vocazione territoriale;
ii) l'effettiva attitudine a stimolare le capacità innovative delle imprese, in particolare delle PMI;
iii) la capacità di generare relazioni nazionali e internazionali con importanti istituzioni di ricerca e società leader;
iv) l'effettiva capacità di coinvolgimento delle comunità locali.

M4C2-2.1 – IPCEI (Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo): 1.500 milioni di euro

L'obiettivo della misura è di integrare l'attuale fondo IPCEI (Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo), di cui all'art. 1 comma 232 della legge di bilancio per il 2020, con risorse aggiuntive che consentiranno di finanziare nuovi progetti, nati su piattaforme europee e inseriti nelle nove filiere strategiche europee. Progetti che consentono di riunire conoscenze, competenze, risorse finanziarie e attori economici di tutta l'Unione, favorendo la collaborazione tra settore pubblico e privato. La misura, attuata dal Ministero dello Sviluppo Economico, prevede il sostegno pubblico (tramite incentivi) alla partecipazione delle imprese italiane alle catene strategiche del valore attraverso il finanziamento di progetti di notevole rilevanza per lo sviluppo produttivo e tecnologico del Paese.

M4C2-2.2 – Partenariati Horizon Europe: 200 milioni di euro

L'obiettivo della misura è quello di sostenere progetti di ricerca, sviluppo e innovazione, individuati con specifici bandi per la partecipazione ai partenariati per la ricerca e l'innovazione (European Partnerships) nel quadro del programma Horizon Europe. Tali iniziative transnazionali di ricerca possono rappresentare un importante volano di sviluppo della R&I su temi strategici per il rilancio e la crescita del Paese. In particolare, il sostegno si focalizzerà sui seguenti partenariati:

1) High Performance Computing.
2) Key digital technologies.
3) Clean energy transition.
4) Blue oceans – A climate neutral, sustainable and productive blue economy.
5) Innovative SMEs.

La misura, attuata dal Ministero dello Sviluppo Economico, consentirà di dare continuità a iniziative realizzate attraverso il Fondo per la crescita sostenibile (FCS), abilitando sinergie tra livelli di governo e fonti finanziarie diverse. La misura è destinata alle imprese e Centri di ricerca. Si stima una considerevole partecipazione da parte del mondo imprenditoriale e un conseguente aumento degli investimenti privati in R&S per un target da raggiungere al 2026 pari a 286 milioni di euro, rispetto ai 23 milioni di euro attualmente monitorati per questa tipologia di interventi.

M4C2-2.3 – Potenziamento ed estensione tematica e territoriale dei centri di trasferimento tecnologico per segmenti di industria: 350 milioni di euro

Il sistema di trasferimento tecnologico in Italia mostra ancora importanti aree di miglioramento, tra cui: la bassa propensione a cooperare fra imprese e università e centri di ricerca; la scarsa attrattività dei centri esistenti; la frammentazione del sistema e la presenza di troppi attori senza una missione chiara e uno scopo definito; la mancanza di una governance chiara.

L'obiettivo della misura, implementata dal Ministero dello Sviluppo Economico, consiste nel sostenere, anche attraverso un processo di riorganizzazione e razionalizzazione, una rete di 60 centri (Centri di Competenza, Digital Innovation Hub, Punti di Innovazione Digitale) incaricati dello sviluppo progettualità, dell'erogazione alle imprese di servizi tecnologici avanzati e servizi innovativi e qualificanti di trasferimento tecnologico. L'obiettivo del processo di semplificazione e razionalizzazione dei centri auspicato dalla misura è quello di aumentare i servizi tecnologici avanzati a beneficio delle aziende focalizzandosi su tecnologie e specializzazioni produttive di punta.

Si prospetta un aumento del valore del servizio di trasferimento tecnologico pari al 140% (circa 600 milioni di euro) rispetto al valore base corrispondente a 250 milioni di euro. Il finanziamento dei centri già esistenti si baserà sulla valutazione della performance e sulla valutazione di eventuali carenze di finanziamento. Il presupposto per finanziare i nuovi centri è l'abbinamento con fondi privati, condizione essenziale per garantire la sostenibilità dei centri. Questi centri si differenziano da quelli di ricerca in cui sono coinvolte Università e imprese e che riguardano investimenti a basso TRL (come i precedenti Campioni nazionali di R&S e gli Ecosistemi dell'innovazione), in quanto si caratterizzano per il trasferimento dei risultati della ricerca attraverso servizi più prossimi al mercato.

M4C2-3.1 – Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione: 1.580 milioni di euro

Il fondo mira a facilitare l'osmosi tra la conoscenza scientifica generata in infrastrutture di ricerca di alta qualità e il settore economico, favorendo l'innovazione. A tale scopo la misura, implementata dal MUR, sostiene la creazione di infrastrutture di ricerca e innovazione che colleghino il settore industriale con quello accademico. Il Fondo per l'edilizia e le infrastrutture di ricerca finanzierà la creazione o il rafforzamento, su base competitiva, di infrastrutture di ricerca di rilevanza pan-europea e infrastrutture di innovazione dedicate, promuovendo la combinazione di investimenti pubblici e privati. In particolare, la misura finanzierà fino a 30 progetti infrastrutturali (esistenti o di nuovo finanziamento) con un research manager per ogni infrastruttura.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M4C2 – Dalla ricerca all'impresa

Focalizzazione degli interventi verso obiettivi concreti e ad alto impatto tecnologico, economico e strategico

Presidiare filoni di ricerca consolidati e strategici, valutando con cura e selettività l'avvio di nuove iniziative di ricerca

Potenziare la capacità di gestione dei fondi da parte delle Università

Gli interventi previsti nell'ambito del PNRR per il potenziamento del sistema della ricerca, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico rappresentano un'occasione da non perdere per il rilancio della competitività tecnologica del Paese su scala internazionale. Le risorse stanziate sono ingenti, ma è fondamentale che siano incanalate all'interno di una strategia coerente e finalizzata al raggiungimento di obiettivi chiari e rilevanti per migliorare il posizionamento tecnologico italiano in settori ritenuti altamente strategici. Nella misura in cui tali risorse sono prevalentemente aggiuntive rispetto al finanziamento ordinario delle attività, organizzazioni e infrastrutture pubbliche di ricerca, è importante che i progetti da esse attivati siano finalizzati all'ottenimento di risultati di ricerca (anche di base) e di innovazione in campi a elevato ritorno in termini tecnologici, economici e produttivi.

Si sottolinea come i processi legati alla ricerca e all'innovazione necessitano di tempi medio-lunghi. Considerati i limiti temporali in cui i progetti legati al PNRR dovranno svolgersi e produrre risultati **si raccomanda di fare leva su istituzioni, organizzazioni, partnership, campioni, filoni di ricerca già esistenti, con comprovate caratteristiche di eccellenza e operanti in settori coerenti con gli obiettivi strategici delle policy.** Le risorse andrebbero quindi prevalentemente indirizzate ad **accelerare** iniziative già strutturate e **presidiare** filoni di ricerca consolidati e strategici, valutando con cura e selettività l'avvio di nuove iniziative di ricerca.

Tenuto conto che la capacità di generare e utilizzare nuove tecnologie è funzione non solo della qualità dei singoli elementi ma anche delle interazioni che intercorrono tra di essi, si raccomanda che gli interventi del PNRR siano capaci di agire non solo sul potenziamento degli elementi chiave del sistema della ricerca e dell'innovazione ma anche sulla qualità delle interazioni e gli scambi tra gli stessi. Con particolare riferimento agli interventi su riorganizzazione e razionalizzazione della rete di Centri di Competenza, Digital Innovation Hub, Punti di Innovazione Digitale e sugli eco-sistemi della ricerca si raccomanda **di sostenere quei progetti che siano in grado di assicurare l'attivazione di interazioni organiche non solo all'interno delle realtà locali in cui sono inseriti ma anche tra i diversi Centri ed ecosistemi presenti sul territorio nazionale e possibilmente europeo.**

La partecipazione alle filiere strategiche europee rappresenta una rilevante opportunità **per allineare le capacità tecnologiche nazionali agli obiettivi europei in termini di potenziamento della propria Sovranità Tecnologica.** Si sottolinea che tali obiettivi non implicano necessariamente un'autonomia tecnologica tout court in molti casi impossibile da realizzare, ma lo sviluppo di conoscenze tecnologiche di frontiera in settori altamente strategici in grado di favorire relazioni sistematiche con i principali partner internazionali.

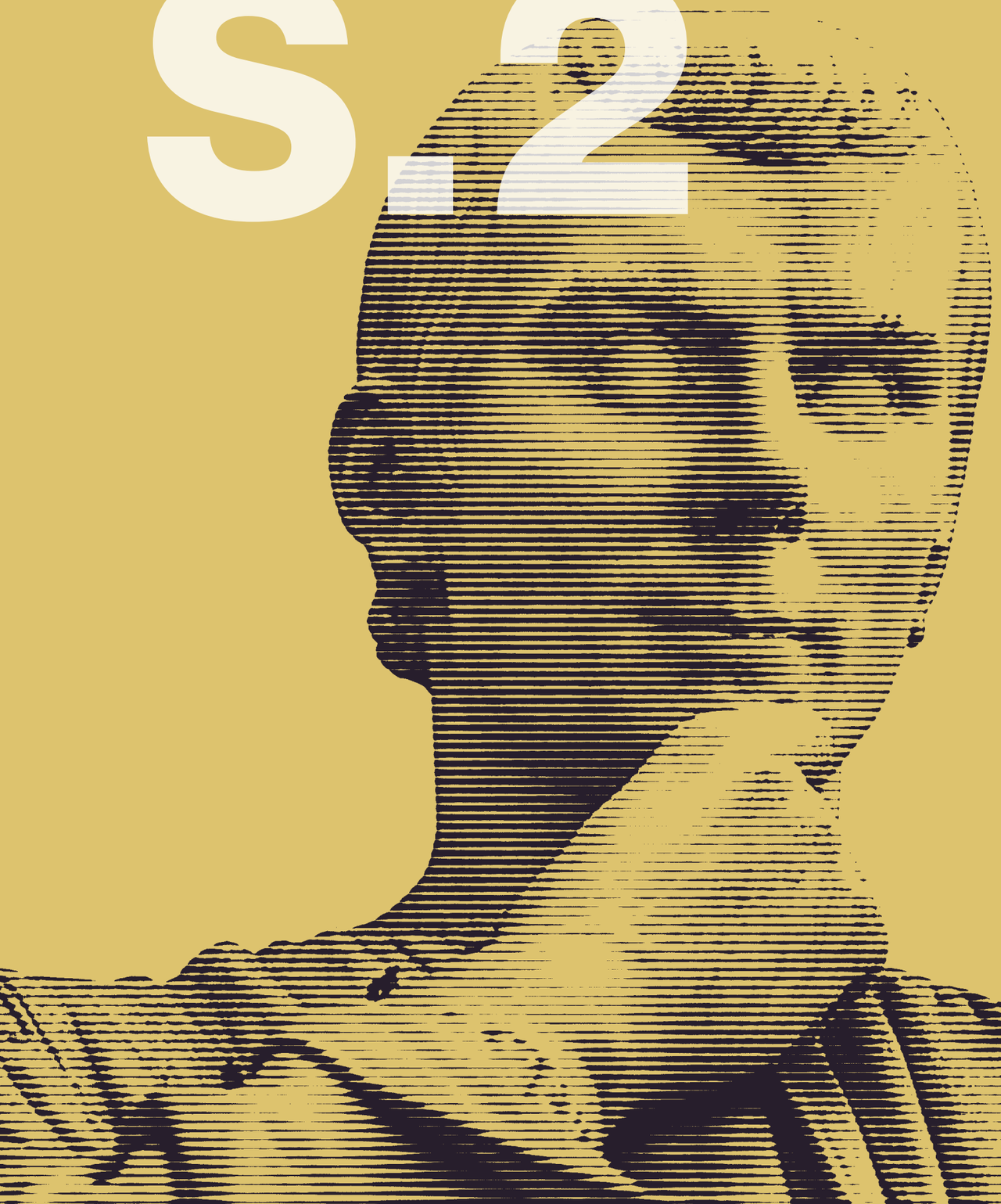
Per quanto concerne i finanziamenti alle università per la realizzazione di progetti di ricerca si suggerisce di tenere conto delle difficoltà burocratiche, dei tempi decisionali, dei **limiti organizzativi presenti all'interno degli atenei italiani e della loro eterogeneità sul territorio nazionale.** Pur nel rispetto del principio di autonomia universitaria, sarebbe opportuno prevedere **delle attività formative e la diffusione di best practice per la gestione delle risorse relative ai fondi stanziati dal PNRR.** Su questo si potrebbe prevedere di dedicare un certo quantitativo di risorse per il supporto gestionale dei progetti attivati nell'ambito del PNRR. Considerate la rilevanza delle difficoltà sopraindicate e della necessità di avviare e sviluppare i progetti in tempi relativamente brevi, si segnala l'opportunità di **prevedere meccanismi che favoriscano il finanziamento di progetti già in essere, coerenti con gli obiettivi del Piano e ad alto potenziale.**

Nell'ambito del PNRR saranno attivate numerose posizioni di ricercatori a tempo determinato. Al fine di non disperdere le competenze accumulate e di rendere duraturi gli effetti del Piano sul sistema della ricerca, sarà opportuno prevedere dei **percorsi di tenure track** per un numero consistente di ricercatori impiegati nei progetti di ricerca di maggiore valore strategico.

Si sottolinea, infine, l'importanza del contributo dell'industria nella definizione degli obiettivi strategici della ricerca, di base e applicata, a garanzia della massima exploitation dei risultati della ricerca e quindi dell'ottimale sfruttamento degli investimenti a essa dedicati. È ragionevole prevedere che l'auspicabile collaborazione paritetica tra le due componenti nell'elaborazione delle linee strategiche e nella gestione delle attività di ricerca, in una logica push (Accademia) e pull (Industria), potrà generare una decisa accelerazione nella crescita del Paese.

S.2

SICUREZZA



Ed assomiglio quella [la fortuna] ad fiume rovinoso,
che quando ei si adira, allaga i piani, rovina gli arbori e gli edifici,
lieva da questa parte terreno, ponendolo a quell'altra;
ciascuno gli fugge davanti, ognuno cede al suo furore,
senza potervi ostare; e benchè sia così fatto,
non resta però che gli uomini, quando sono tempi quieti,
non vi possino fare provvedimenti e con ripari, e con argini,
immodochè crescendo poi, o egli andrebbe per un canale,
o l'impeto suo non sarebbe sì licenzioso, nè sì dannoso.

Il Principe XXV- 1514

Niccolò Machiavelli
Firenze, 3 maggio 1469 - Firenze, 21 giugno 1527

Cybersecurity

Il contesto di riferimento

La digitalizzazione aumenta nel suo complesso il livello di vulnerabilità della società da minacce cyber, su tutti i fronti (ad es. frodi, ricatti informatici, attacchi terroristici, etc.). Inoltre, la crescente dipendenza da servizi "software" (e la conseguente esposizione alle intenzioni degli sviluppatori/proprietari degli stessi) e l'aumento di interdipendenza delle "catene del valore digitali" (PA, aziende controllate dallo Stato, privati) pongono ulteriore enfasi sulla significatività del rischio in gioco e sull'esigenza, quindi, di una risposta forte.

Per attacco informatico (o cyber attacco), si intende una manovra volta a sfruttare una vulnerabilità per colpire sistemi informativi, infrastrutture critiche, reti di calcolatori e/o dispositivi elettronici personali. Si ha una situazione di vulnerabilità quando l'utente, i dati o il sistema sono esposti a una potenziale minaccia[1]. In genere, gli attacchi sono atti malevoli, provenienti da fonte anonima.

La resilienza è oggi una tematica in forte espansione in numerosi ambiti quali il controllo del territorio, i sistemi informatici, i sistemi di produzione e distribuzione dell'energia, i sistemi per la Difesa, il tessuto economico e finanziario. Settori questi che richiedono un'accurata analisi del rischio al fine di stabilire le strategie e le competenze di volta in volta necessarie per garantire un livello di resilienza adeguato. Il panorama economico italiano è costituito, nella stragrande maggioranza, da piccole e medie imprese nelle quali personale specifico per affrontare in modo sistematico pratiche di cybersecurity non è spesso presente per questioni strutturali e/o di fatturato. Negli ultimi anni le minacce cyber sono ulteriormente evolute in qualità e quantità. Oggi un problema fondamentale è rappresentato dai data breach che sottraggono in modo fraudolento dati, anche sensibili, dalle banche dati di industrie, enti pubblici e organizzazioni di ogni genere. Molte volte i danni di attacchi informatici dipendono da un anello debole identificabile. L'anello debole della cybersecurity è il fattore umano. L'uomo ormai è parte integrante del cyberspace e quindi il fattore umano rappresenta la più importante e impredicibile vulnerabilità di questo macrosistema[2]. Un click

1 Romanosky S. (2016), "Examining the costs and causes of cyber incidents", Journal of Cybersecurity, 2016, 1–15 doi: 10.1093/cybsec/tyw001

2 Si veda Zarate, J. (2017), The cyber-attacks on demo-

sbagliato può infatti distruggere qualsiasi linea di difesa tecnologica di un singolo apparato, di un'organizzazione, di un paese.

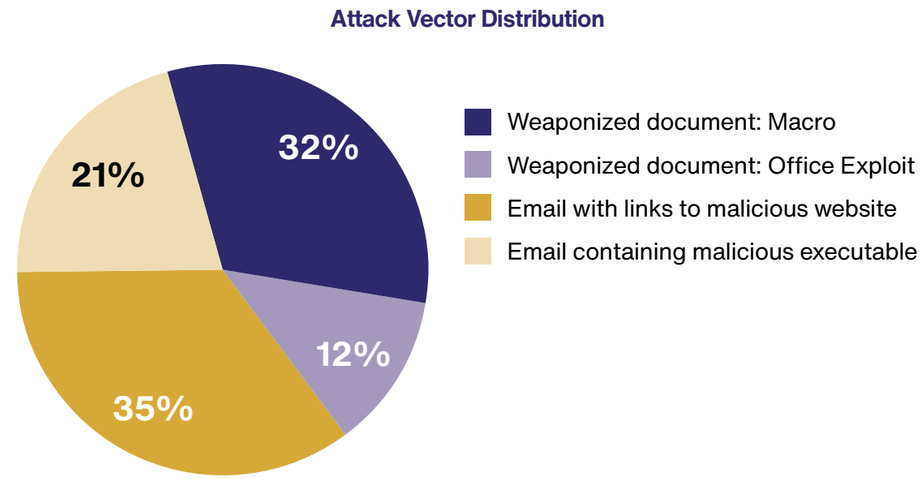
Prima dell'avvento del cyberspace, il mondo era basato su informazioni stampate su carta o immagazzinate su computer isolati e collocati in perimetri fisici ben delineati. Questo mondo aveva sviluppato dei modelli di minaccia molto precisi, permettendo la definizione di politiche nazionali, aziendali e individuali di sicurezza e di protezione sufficientemente chiare e dettagliate. Nel cyberspace le minacce sono invece in continua mutazione e molte rimangono sconosciute per mesi o anni prima di emergere. Ci troviamo, quindi, a dover definire delle politiche di sicurezza in un mondo dove è fortemente incompleta l'informazione sulla minaccia. Quando si è immersi nel cyberspace guardare da un solo punto di vista significa non avere alcuna possibilità di affrontare la minaccia, poiché le vulnerabilità sono potenzialmente nascoste nell'hardware, nel firmware, nel software applicativo, ma anche nei processi organizzativi, nei contratti, nelle leggi. I processi di monitoraggio e controllo non possono essere scoordinati, né isolati tra loro: vanno raccordati e coordinati attraverso delle azioni multidimensionali che coinvolgano tutti gli attori in gioco: pubblico, privato, ricerca. Sensibilizzazione, formazione, comunicazione, lingua cyber comune, certificazione e impiego di best practice sono solo alcuni degli aspetti trasversali di questo complesso coordinamento di cui si dovrà sempre più tenere conto per la definizione di buone pratiche atte a scongiurare queste minacce.

cracy, www.bushcenter.org/catalyst/democracy/zarate-cyber-attacks-on-democracy.html e Verizon (2018), 2018 Data Breach Investigations Report: 11th edition, www.verizonenterprise.com/verizon-insights-lab/dbir/

Come si nota dalla Figura 16, nel mondo è stato portato a termine un attacco informatico ogni 11 secondi nel corso del 2020. Un picco di truffe via phishing e ransomware - tecnicamente, il malware che "prende in ostaggio" i computer per poi chiedere un riscatto per sbloccare i dati - che nel periodo dell'emergenza Covid vede l'Italia spiccare fra tutti i paesi occidentali. In Italia, secondo statistiche elaborate dal Centro nazionale anticrimine informatico per la protezione delle infrastrutture critiche (CNAIPIC), gli attacchi informatici - nel raffronto fra i primi sei mesi del 2019 e i primi sei mesi del 2020 - sono aumentati del 390% (Figura 17). È chiaro come il panorama nazionale di cybersecurity sia ormai profondamente mutato negli anni acquisendo una maggiore consapevolezza del rischio cyber e della necessità di adeguate misure di sicurezza[3].

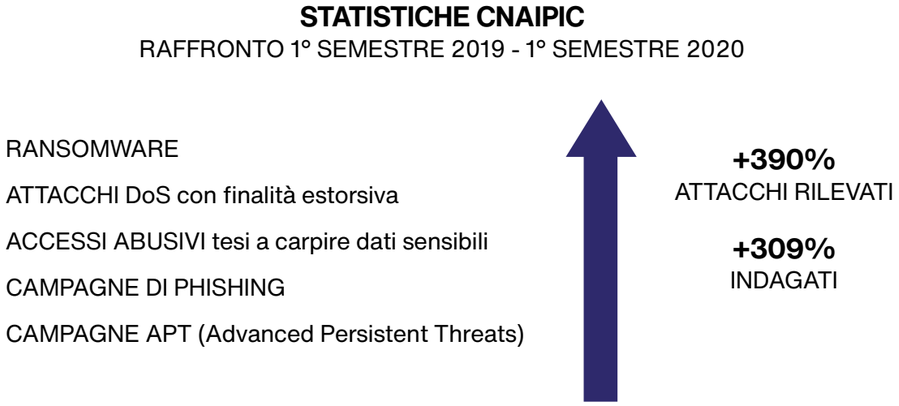
3 Si veda: European Commission (2017), "Joint Report to the European Parliament and the Council on the implementation of the Joint Framework on countering hybrid threats – a European Union response", JOIN (2017) 30 final. https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/46398/joint-report-implementation-joint-framework-countering-hybrid-threats-july-2017-june-2018_en;
Global Forum on Cyber Expertise and Meridian (2017), The GFCE-MERIDIAN Good Practice Guide On Critical Information Infrastructure Protection for governmental policy-makers. www.meridianprocess.org/siteassets/tno-jrv161031-02_hr.pdf;
Global Forum on Cyber Expertise and Meridian (2017), Companion Document to the GFCE-MERIDIAN Good Practice Guide on Critical Information Infrastructure Protection for governmental policy-makers. www.meridianprocess.org/siteassets/17-9241---707059-a5-gpg-ciip-2.pdf;
OECD (2008), Recommendation of the Council on the Protection of Critical Information Infrastructures. http://oe.cd/dsrm;
OECD (2015), Recommendation of the Council on Digital Security Risk Management for Economic and Social Prosperity.

Figura 16. Statistiche di attacchi cyber nel mondo nel corso del 2020



Fonte: Cyberteam360, https://www.ct360ir.com/

Figura 17. Statistiche del centro nazionale anticrimine informatico per la Protezione delle Infrastrutture Critiche (CNAIPIC) riguardo gli attacchi in Italia



Fonte: CNAIPIC

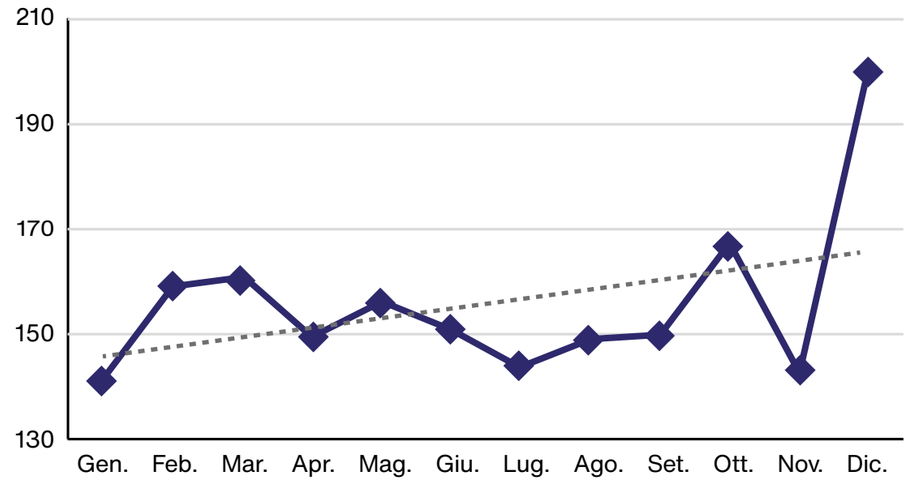
Un'adeguata sicurezza informatica, consapevole dello stato attuale delle minacce informatiche e in grado di fronteggiarle, è dunque sempre di più una priorità.

Secondo il Rapporto annuale del Clusit (Associazione Italiana per la Sicurezza Informatica), le questioni più critiche riguardano la vulnerabilità dei siti e-commerce, il furto delle credenziali e la sicurezza dei database. Esemplificativo è stato anche l'anno della pandemia, in cui si è registrato un record negativo degli attacchi informatici: a livello globale sono stati infatti 1.871 gli **attacchi gravi** di dominio pubblico rilevati nel corso del 2020, ovvero con un impatto sistemico in ogni aspetto della società, della politica, dell'economia e della geopolitica. In termini percentuali, nel 2020 l'incremento degli attacchi cyber a livello globale è stato pari al 12% rispetto all'anno precedente; negli ultimi quattro anni il trend di crescita si è mantenuto pressoché costante, facendo segnare un aumento degli attacchi gravi del 66% rispetto al 2017. Una media di 156 attacchi al mese (erano 139 nel 2019). I picchi maggiori e sopra la media si sono avuti nei mesi di febbraio (159), marzo (161), ottobre (167) fino ad arrivare al mese di dicembre in cui sono stati rilevati 200 attacchi gravi. Un record negativo che di fatto, ha mostrato un peggioramento nella seconda metà dell'anno (Figura 18).

In termini assoluti, nel 2020 tra le quattro tipologie indicate in Figura 19, il Cybercrime fa registrare il numero di attacchi gravi più elevato degli ultimi 10 anni, e rappresenta l'81% del totale. Rimangono sostanzialmente stabili in termini percentuali rispetto al 2019, Hacktivism (3%) e Information warfare, la guerra dell'informazione (2%).

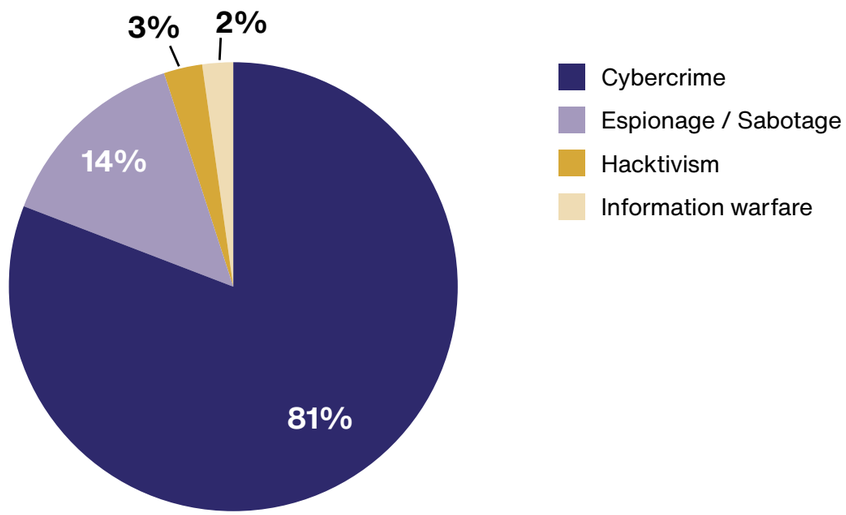
Le attività di Cyber Espionage sempre rispetto al 2019 passano dal 12% al 14% del totale: molte avvenute nella seconda metà dell'anno sono correlate alle elezioni USA. Il dato relativo al cyber espionage è di particolare interesse considerata la difficoltà di essere di dominio pubblico. Operazioni di spionaggio sono state rilevate dagli esperti Clusit anche ai danni di molti enti di ricerca e aziende coinvolte nello sviluppo dei vaccini contro il Covid-19.

Figura 18. Totale degli attacchi cyber per mese nel 2020



Fonte: Clusit - Rapporto 2021 sulla Sicurezza ICT in Italia

Figura 19. Tipologia e distribuzione degli attacchi nel 2020

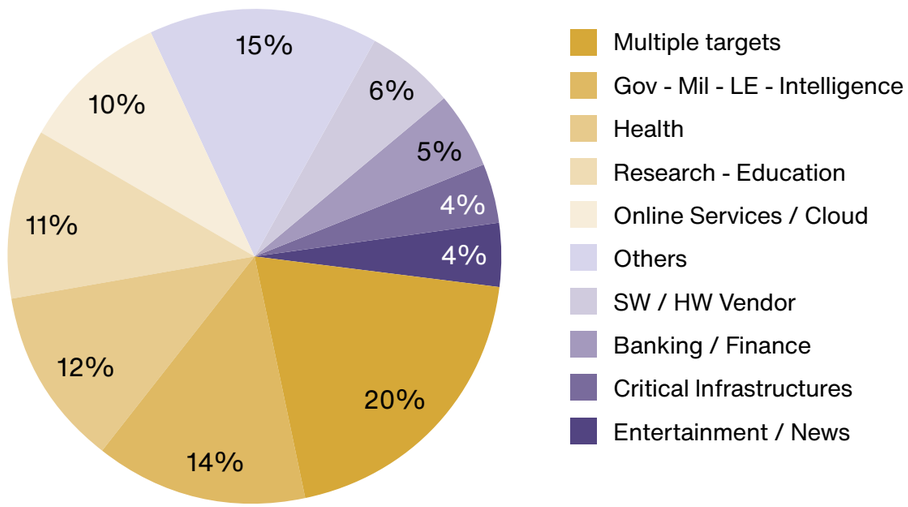


Fonte: Clusit - Rapporto 2021 sulla Sicurezza ICT in Italia

Proprio la pandemia ha caratterizzato il 2020 per andamento, modalità e distribuzione degli attacchi: il 10% degli attacchi portati a termine a partire da fine gennaio è stato a tema Covid-19. In particolare, i cybercriminali hanno sfruttato la situazione di disagio collettivo, nonché di estrema difficoltà vissuta da alcuni settori – come quello della produzione dei presidi di sicurezza (ad esempio, delle mascherine) e della ricerca sanitaria – per colpire le proprie vittime. Diverse operazioni di spionaggio sono state compiute a danno di organizzazioni di ricerca correlate con lo sviluppo dei vaccini.

Nello specifico settore della Sanità, il 55% degli attacchi a tema Covid-19 è stato perpetrato a scopo di cybercrime, ovvero per estorcere denaro; con finalità di "Espionage" e di "Information Warfare" nel 45% dei casi. Gli attacchi registrati nel 2020 sono stati classificati anche in base ai loro differenti livelli di impatto, sulla base di una valutazione dei danni dal punto di vista geopolitico, sociale, economico (diretto e indiretto) e di immagine. Nel 2020 gli attacchi rilevati e andati a buon fine hanno avuto nel 56% dei casi un impatto "alto" e "critico"; il 44% è stato di gravità "media". Tra i settori colpiti da attacchi cyber gravi negli ultimi dodici mesi, spiccano (in ordine decrescente): "Multiple Targets": 20% del totale. Si tratta di attacchi realizzati in parallelo verso obiettivi molteplici, spesso indifferenziati, che vengono colpiti "a tappeto" dalle organizzazioni cyber criminali, secondo una logica "industriale". Gli attacchi verso questa categoria di obiettivi sono tuttavia in calo del 4% rispetto al 2019; Settore Governativo, Militare, Forze dell'Ordine e Intelligence, che hanno subìto il 14% degli attacchi a livello globale; Sanità, colpita dal 12% del totale degli attacchi; Ricerca/Istruzione, verso cui sono stati rivolti l'11% degli attacchi; Servizi Online, colpiti dal 10% degli attacchi complessivi. Sono cresciuti, inoltre, gli attacchi verso Banking & Finance (8%), Produttori di tecnologie hardware e software (5%) e Infrastrutture Critiche (4%), Figura 20.

Figura 20. Tipologia e distribuzione delle vittime nel 2020



Fonte: Clusit - Rapporto 2021 sulla Sicurezza ICT in Italia

Gli obiettivi del PNRR

Per quanto riguarda il tema della cybersicurezza, il quadro normativo degli ultimi anni si è sviluppato a partire dalle misure di attuazione della direttiva (UE) 2016/1148 del 6 luglio 2016 recante misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione (c.d. direttiva NIS - Network and Information Security"). La direttiva è stata recepita nell'ordinamento italiano con il decreto legislativo n. 65 del 18 maggio 2018. Successivamente, il decreto-legge n. 105 del 2019 è stato adottato al fine di assicurare un livello elevato di sicurezza delle reti, dei sistemi informativi e dei servizi informatici delle amministrazioni pubbliche, nonché degli enti e degli operatori nazionali, pubblici e privati, attraverso l'istituzione di un perimetro di sicurezza nazionale cibernetica e la previsione di misure volte a garantire i necessari standard di sicurezza rivolti a minimizzare i rischi. In attuazione di tale cornice legislativa sono stati adottati il DPCM 30 luglio 2020 n. 131 in merito ai criteri e alle procedure per l'inclusione nel perimetro e il regolamento riguardante le procedure per la notifica in caso di incidenti su beni ITC[4].

La crescita sostenuta del crimine informatico che si è verificata nell'ultimo periodo ha portato la Comunità Europea a revisionare la direttiva NIS (2016/1148, NIS - Network and Information Security). Il nuovo intervento normativo, proposto a pochi anni dall'entrata in forza della precedente direttiva, si è reso necessario per rafforzare, in maniera omogenea in tutta la EU, la resilienza e la sicurezza delle infrastrutture tecnologiche, tramite un aumento del numero dei soggetti obbligati al rispetto delle prescrizioni, una limitazione delle differenze tra gli approcci dei differenti Stati Membri e l'aumento, in modalità generalizzata, della consapevolezza sulla sicurezza.

L'evoluzione della normativa Europea ha particolare significato rispetto ai mutamenti già indotti dalla pandemia, e verso le possibili mutazioni a cui potremmo assistere in breve. Nel recente passato abbiamo assistito a un velocissimo e massivo ricorso a strumenti informatici, e la conseguente crescita del crimine informatico su tutti i fronti. Nel prossimo futuro possiamo attenderci che le pratiche organizzative sperimentate durante la pandemia, che dove possibile hanno annullato i limiti imposti dalle distanze fisiche, abbiano riflesso su una accelerazione dell'organizzazione della produzione tramite un più largo ricorso all' ICT, con una sensibile crescita del modello di industria 4.0.

Anche le modalità di interazione della Pubblica Amministrazione con i cittadini sono state variate sensibilmente dalla pandemia, con un'adesione forzata e massiva da parte di questi verso i processi digitalizzati. Tutte queste modifiche, sempre abilitate da un più largo uso delle tecnologie ICT, hanno favorito la celerità e l'efficienza dei servizi, una maggiore competitività dei sistemi di produzione e, allo stesso tempo, una maggiore sostenibilità. D'altra parte, una dipendenza maggiormente sistemica dalle tecnologie ICT di strutture e servizi indispensabili per gli Stati, rende la cybersecurity un elemento essenziale e un ambito di competizione su più livelli.

In armonia con l'evoluzione Comunitaria, come già ricordato, anche l'Italia si è attivata per rendere maggiormente efficaci le difese di tutte le strutture critiche, ad esempio, con la costituzione del "Perimetro di Sicurezza Cibernetica" - D.L.105 del 2019 e con la costituzione della Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN). Per tutti i soggetti inclusi nel Perimetro, questi disposti governativi renderanno necessari strumenti per la classificazione e gestione dei dispositivi, apparati e sistemi, per la relativa protezione, per l'identificazione di anomalie, per il coordinamento operativo e per la gestione delle crisi.

Le organizzazioni governative che avranno il compito di coordinare la difesa del perimetro dovranno offrire servizi di generazione e condivisione rapida di informazioni, di verifica della conformità alle regole tecniche di apparati e di sistemi. **Situazione che costituisce un momento di forte evoluzione organizzativa e tecnologica della cybersecurity,** sia per il previsto maggiore impegno di un numero rilevante dei più importanti operatori economici e istituzionali del Paese, sia per la necessità di portare su un livello di coordinamento nazionale soluzioni precedentemente diffuse a un livello di singola organizzazione. L'implementazione delle azioni previste dal PNRR in questo ambito rappresenta quindi **un momento che può essere interpretato come particolarmente importante per le sue possibili ricadute strategiche per il Paese e per quelle economiche per l'industria nazionale impegnata nel settore.**

Gli interventi previsti nel PNRR

Il PNRR, per rispondere a tali problematiche, destinerà 623 milioni di euro alla cybersecurity delle PA, per potenziare il proprio personale e le strutture.

La trasformazione digitale della PA contiene importanti misure di rafforzamento delle nostre difese cyber, a partire dalla piena attuazione della disciplina in materia di "Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica".

Figura 21. Cronoprogramma degli investimenti del PNRR in tema di cyber-sicurezza



Fonte: innovazione.gov.it

4 Per un'analisi più ampia del quadro normativo e del contesto di riferimento si veda il tema dell'attività parlamentare Sicurezza cibernetica con particolare riguardo ai paragrafi su PNRR e sicurezza cibernetica e i rischi connessi all'accresciuta esposizione alle minacce di tipo cibernetico.

L'intervento si articola in 4 aree principali:

- rafforzamento dei presidi di front-line per la gestione degli alert e degli eventi a rischio verso la PA e le imprese di interesse nazionale;
- consolidamento delle capacità tecniche di valutazione e audit della sicurezza dell'hardware e del software;
- potenziamento del personale delle forze di polizia dedicate alla prevenzione e investigazione del crimine informatico;
- implementazione degli asset e delle unità incaricate della protezione della sicurezza nazionale e della risposta alle minacce cyber.

Il tema della cybersicurezza tocca trasversalmente diversi ambiti del PNRR. Si sottolinea, anche in questo caso, l'importanza di favorire le interazioni e le complementarità tra i diversi tipi di interventi al fine di massimizzare l'efficacia e l'efficienza degli stessi.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Investimento 1.5: "Cybersecurity"
Rafforzare la collaborazione tra gli enti preposti alla gestione della cybersecurity nazionale, settore della ricerca e industria per aumentare la competitività internazionale per le soluzioni cyber nazionali	Alcune delle attività previste dal PNRR nel campo della cybersicurezza hanno caratteristiche innovative, come ad esempio l'implementazione di un "hyper SOC" basato su un'infrastruttura di calcolo ad alte prestazioni, per la centralizzazione e l'analisi in tempo quasi reale degli eventi sospetti che si verificheranno nelle strutture appartenenti al Perimetro di Sicurezza Nazionale con lo scopo di rilevare per tempo potenziali attacchi trasversali e complessi; strumenti di simulazione basati su tecniche di intelligenza artificiale per la valutazione e la previsione degli effetti di una crisi informatica su larga scala; l'implementazione di sistemi di intelligenza artificiale e machine learning per analizzare le tecniche di attacco e simulare i possibili scenari. Nell'attuale contesto Nazionale e Comunitario della cybersecurity, dove è largamente condivisa la problematica della carenza di tecnologie sovrane, la disponibilità di soluzioni innovative, orientate alle nuove necessità di gestione della cybersecurity su scala nazionale e pienamente controllate da gruppi di studio, progetto e sviluppo italiani, apporterà un diretto vantaggio strategico. Infatti, l'adozione di tali soluzioni in strutture organizzative pubbliche, anche aggregabili con quanto sarà sviluppato dal costituendo Centro di competenza cyber nazionale, fornirebbe una referenza di visibilità utile a consentire un posizionamento del nostro Paese nello scenario industriale Comunitario per il settore della cybersecurity, ponendo di fatto le aziende nazionali già operative nel settore nelle condizione di promuovere, potenzialmente, verso il mercato Comunitario e verso quelli inter-nazionali, oltre alle proprie soluzioni e alle proprie competenze, anche un portafoglio composito di soluzioni cyber innovative, prodotto dall'intera filiera nazionale del settore. La capacità di ottenere un riscontro commerciale nei mercati internazionali per le soluzioni nazionali cyber che saranno implementate anche grazie alle progettualità previste dal PNRR è un fattore indispensabile e irrinunciabile

per lo sviluppo della filiera nazionale della cybersecurity e per consentire una progressione degli sviluppi nel medio – lungo periodo.

Di conseguenza, l'operatività del programma in questo settore dovrebbe necessariamente **prevedere una stretta collaborazione tra tutti gli enti preposti alla gestione della cybersecurity nazionale,** apportatori di nuovi requisiti, **le organizzazioni che operano nella ricerca e sperimentazione,** che potranno conferire competenze tecniche innovative, e **l'industria**, che tramite la propria iniziativa commerciale permetterà di dare **continuità nel medio-lungo periodo alle progettualità previste dal PNRR.**

Ambito di intervento	Codice: M1C1-1.5.1 – Cybersecurity (nella PA) Codice: M1C2-1.1.1 – Transizione 4.0

Istituzione di un Documento Unico per il Rischio Cyber per i fornitori in ambito PNRR

Tra i vari requisiti di affidabilità dei fornitori in ambito PNRR (finanziaria, professionale, legale...) si ritiene opportuno inserire anche quello relativo al rischio cyber. La stessa AGID nelle sue "LINEE GUIDA PER LA MODELLAZIONE DELLE MINACCE..." ricorda come l'articolo 42 del GDPR41 reciti che: "Gli Stati membri, le autorità di controllo, il consiglio di amministrazione e la Commissione incoraggiano, in particolare a livello UE, l'istituzione di meccanismi di certificazione della protezione dei dati e di sigilli e marchi di certificazione per la protezione di quest'ultimi, al fine di dimostrare il rispetto del regolamento europeo da parte dei responsabili e degli incaricati al trattamento".

In questo caso l'istituzione di un meccanismo di certificazione cyber dei fornitori non è solo rivolto al rispetto delle normative vigenti, ma costituisce una garanzia di buon utilizzo delle risorse messe a disposizione dal PNRR: un fornitore costretto a bloccare la sua attività a seguito di un attacco informatico, o peggio ancora che diventi soggetto di esfiltrazione di dati di progetto, può compromettere in modo determinante le attività a lui affidate, generando dispersione di risorse preziose.

L'obiettivo, quindi, è quello di avviare un iter normativo per istituire una valutazione dei fornitori in ambito PNRR sotto il profilo Cyber. L'obiettivo finale è associare al singolo fornitore un "indice" di affidabilità Cyber o un rischio cyber di filiera. Dato che il rischio cyber è determinato anche dai fornitori e parti esterne con cui sono in contatto lungo la catena del valore di una azienda è necessario che l'intera filiera gestisca e verifichi il proprio Rischio Cyber. Un'azienda che subisce un attacco cyber mette a rischio la propria organizzazione e quella di tutte le aziende con le quali intrattiene rapporti commerciali. Possedere un documento che certifichi il livello di rischio consente di valutare la resilienza delle supply chain, evitando il propagarsi dei rischi dovuti a un anello debole nella filiera. Per questo si parla di rischio cyber della supply chain.

L'intervento sul Documento Unico per il Rischio Cyber avrebbe la finalità di creare un indice per misurare l'ampiezza della superficie di attacco, e quindi potenzialmente utilizzabile da un attore avverso, e poter così stimare la probabilità che un attacco avvenga e che possa produrre conseguenze. Utilizzando opportunamente questo indice le aziende potranno conoscere l'ampiezza delle superfici di attacco dei propri fornitori, permettendo così un controllo sotto il profilo di sicurezza informatica.

L'indice di esposizione del rischio cyber dovrà essere in grado di:

1. evidenziare dove si concentra maggiormente il rischio informatico dell'azienda e del suo ecosistema di riferimento – fornitori, partecipate, clienti, etc. – in modo da evitare che punti di maggiore debolezza compromettano il livello di rischio che ogni organizzazione reputa accettabile;
2. fornire ai responsabili della sicurezza cibernetica gli strumenti necessari per gestire le priorità di intervento, consentendo di misurare in tempo reale gli impatti (positivi o negativi) delle misure assunte;
3. fornire ai responsabili della sicurezza cibernetica un posizionamento della propria azienda rispetto a opportuni benchmark di settore.

L'indice di esposizione al rischio cyber può essere rappresentato da 3 indicatori e viene calcolato attraverso informazioni passive disponibili in rete senza alcuna azione attiva sull'organizzazione indicizzata.

L'indice potrà basarsi su eventi già accaduti, come ad esempio un attacco informatico di successo; sfrutta informazioni raccolte nei forum hacker del Deep Web e analizza i dati in vendita nei market-place illegali del Dark Web.
L'indicatore assumerà il suo significato in relazione a un benchmark calcolato su un campione statisticamente rilevante estratto da un gruppo di aziende omogeneo per dimensioni e appartenente alla stessa verticale di settore dell'azienda sotto esame: un numero superiore al benchmark di riferimento segnalerà una probabilità più elevata di subire un attacco rispetto alla media del proprio settore e viceversa.
Un'azienda con un indice di esposizione alto in relazione al benchmark di settore o in riferimento ai competitor con i quali si confronta maggiormente sul mercato potrà decidere di approfondire l'indice di cyber exposure e la propria potenziale postura di rischio con una ulteriore analisi interna finalizzata a prendere le dovute misure correttive, in modo da riportare il proprio rischio di esposizione a livelli accettabili.

L'esposizione aziendale al rischio verrà analizzata su tre diverse dimensioni:

- il numero di servizi esposti;
- le vulnerabilità note presenti;
- il numero di data leak legati al dominio aziendale.

Più elevato è il **numero di servizi** raggiungibili su internet (differenti IP, porte e protocolli) maggiori sono le tecniche che un attaccante può sfruttare per ottenere un accesso non autorizzato.

Più potenziali **vulnerabilità** sono sfruttabili da un attaccante, più sarà facile compromettere un host (vulnerabilità note che sono identificabili e sfruttabili da remoto).

Più **data leaks** sono presenti, (informazioni personali, password protette o in chiaro) più facilmente l'attaccante sarà in grado di ottenere informazioni sfruttabili per portare a termine un attacco.

Facendo riferimento alle normative nazionali e internazionali, si propone quindi di **creare una classificazione specifica di affidabilità cyber che definisca una soglia minima di ranking del fornitore in ambito PNRR per potersi qualificare per i progetti che verranno finanziati.**
Tale indice di affidabilità (o viceversa rischio) potrà costituire anche un elemento di valutazione nell'assegnazione di commesse finanziate in tutto o in parte dal PNRR.

Ambito di intervento	Codice: M1C1-1.5.1 – Cybersecurity (nella PA) Codice: M1C2-1.1.1 – Transizione 4.0

Sviluppo di servizi di Advisory sulla strategia cyber

L'intero quadro degli interventi indirizzati alla digitalizzazione, sia in ambito PA che Privato, dovrebbe essere sottoposto a una approfondita analisi preliminare per valutarne le possibili vulnerabilità rispetto ad attacchi cyber o comunque eventi imprevisti, non necessariamente malevoli, che possano provocare perdita di dati o discontinuità di servizio.
Deve essere superato un approccio *technology driven,* dove la mitigazione del rischio cyber è demandata all'implementazione di sole componenti tecnologiche. È necessario quindi spostare l'approccio nella gestione del rischio cyber in una direzione più strategica. Per fare questo, prima di intraprendere iniziative e progetti di implementazione di soluzioni, è utile definire il perimetro del rischio cyber, effettuare una valutazione delle minacce cyber e dei gap e definire poi gli obiettivi di una strategia di cyber security che poggi su queste valutazioni.

Il requisito della sicurezza andrebbe quindi valutato a priori, in fase di progettazione (security by design), piuttosto che con interventi a posteriori.
Si propone quindi di promuovere servizi di **Advisory** volti a definire delle **Strategie Cyber** dei progetti che verranno attivati nell'ambito del PNRR.

Il servizio potrebbe essere messo a disposizione dalle amministrazioni interessate e costituire una sorta di certificazione dei progetti relativamente alla loro intrinseca capacità di fronteggiare attacchi o, comunque, garantire continuità operativa.
L'attività di analisi e valutazione verrebbe svolta da soggetti accreditati dalle amministrazioni sulla base di criteri comprovati di competenza, esperienza e affidabilità in ambito cybersecurity.

Questo tipo di attività potrà essere applicata su quelle iniziative dove la componente digitale rivesta un ruolo determinante.

I servizi di advisory sono una parte fondamentale nell'approccio strutturato alla cybersecurity. Le competenze e le specializzazioni richieste per poter gestire in maniera corretta la maggior parte dei temi legati alla cybersecurity sono di alto livello e rendono difficile l'approccio al tema sfruttando solo risorse interne ad aziende o enti.
Possono essere identificate tre macroaree nelle quali appoggiarsi a validi advisory partners può rendere più efficace la risoluzione di tematiche di sicurezza IT:

- **Consulting**
- **Audit & Risk Assessment**
- **Education & Awareness**

L'area di **Consulting**, se declinata in ambito cybersecurity, riguarda tutti i temi che generalmente governano la strategia cyber aziendale, definendo, in accordo con il business, processi e procedure da elaborare, adottare e verificare all'interno dell'organizzazione.

Tuttavia, per definire la postura di sicurezza dell'organizzazione o di uno specifico progetto, sia in tema di policies e procedure, sia in ambito prettamente tecnologico, è necessario appoggiarsi alla seconda area di Advisory: **Audit & Risk Assessment**. In questa area ricadono tutte le attività che possono fotografare lo stato attuale dell'organizzazione sui temi relativi alla governance, alle tecnologie e processi legati alla protezione, rilevamento e ripristino da incidenti cyber.

Ad esempio, per poter mappare la distanza aziendale dalle best practice di settore è possibile effettuare una Gap Analysis che, analizzando le componenti aziendali nei vari ambiti, permette di identificare le lacune aziendali rispetto a specifici framework di riferimento, come la ISO 27001, l'americano NIST CSF, la direttiva europea NIS o il Framework Nazionale per la Cybersecurity e la Data Protection.

Nell'ambito dei servizi di Advisory un ruolo particolare è svolto, infine, dalle attività di **formazione** e dalla sensibilizzazione in tema di cyber security. Molte minacce, infatti, trovano il loro punto di ingresso proprio negli utenti finali, e molto spesso questo tipo di ingresso avviene per una mancanza di sensibilità da parte dell'utente stesso.

È pertanto fondamentale sensibilizzare i propri collaboratori in merito a potenziali attacchi quali il Phishing e le relative tipologie (Spear Phishing, CEO Fraud) oppure malware e allegati email, ma anche su temi maggiormente legati a concetti di difesa, sia aziendali che personali, come Defense in Depth, sistemi di protezione legati alla navigazione web, sistemi di protezione delle email, gestione sicura dei propri dati e dei propri accessi, gestione dei dispositivi rimovibili, etc.

Le attività di **Education & Awareness** permettono quindi di accrescere la consapevolezza del proprio organico in merito a una moltitudine di temi, sfruttando anche metodi innovativi legati alla formazione che possono integrare processi di verifica dinamici e interattivi, come ad esempio l'esecuzione di una Phishing Simulation al termine del percorso di awareness nel medesimo ambito.

Si propone quindi che i progetti attivati nell'ambito del PNRR espongano in modo esplicito la propria strategia di difesa Cyber.
L'attività di consulenza descritta in precedenza potrebbe fornire una valutazione del progetto dal punto di vista della sua postura cyber o addirittura segnalarne la inadeguatezza.
Tra i criteri di valutazione dei progetti che verranno presentati, ai diversi livelli, si dovrà quindi inserire anche quello della postura cyber.
I promotori dei progetti potranno avvalersi preventivamente della consulenza messa a disposizione dalle amministrazioni attraverso soggetti accreditati. Questo già nella fase di disegno dei progetti stessi.

Attraverso queste iniziative si propone quindi di dare attuazione alle direttive europee (in particolare NIS) in materia di sicurezza cyber che prevedono tra l'altro la definizione di "misure di preparazione, risposta e recupero dei servizi a seguito di incidenti informatici, la definizione di un piano di valutazione dei rischi informatici e programmi di formazione e sensibilizzazione in materia di sicurezza informatica, nonché un piano di valutazione dei rischi e di ricerca e sviluppo in materia di cybersecurity". In questo ambito si ritiene che le raccomandazioni nazionali e inter-

nazionali (NIST CSF, NIS, Framework Nazionale...) offrano un quadro di riferimento obiettivo e sperimentato per definire delle griglie di valutazione in linea con il mercato e le normative globalmente riconosciute.

Ambito di intervento	Codice: M1C1-1.5.1 – Cybersecurity (nella PA)

Sviluppo e/o il consolidamento delle capacità tecniche di valutazione e audit continuo della sicurezza di apparati elettronici e applicazioni utilizzate per erogazione di servizi critici da parte di soggetti che esercitano una funzione essenziale

L'erogazione di servizi critici e le così dette "Infrastrutture Critiche", come ad esempio reti e sistemi per la distribuzione di energia elettrica, dell'acqua, le reti di trasporto, i sistemi e le reti di telecomunicazioni rientrano nelle categorie di servizi la cui indisponibilità e compromissione in termini di integrità e riservatezza possono avere effetti negativi, potenzialmente a elevatissimo impatto, prima che per la sicurezza delle informazioni per la vita delle persone e la sicurezza dell'ambiente. I casi di attacco cyber a infrastrutture e impianti rientranti in queste categorie, anche in tempi recenti, hanno determinato pesanti ripercussioni per i cittadini e le imprese. Elementi abilitanti e a loro volta sensibili, per gli impianti e le reti di supporto all'erogazione di questi servizi, sono tipicamente le reti conosciute come SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), i dispositivi che le costituiscono, tra cui sempre più spesso anche IIoT (Industrial Internet of Things), ma anche gli elementi riconducibili alla macro-categoria IACS (Industrial Automation and Control System). Questi costituiscono degli ecosistemi complessi difficili da governare dal punto di vista della gestione del rischio cyber e dell'individuazione di vulnerabilità e minacce che le affliggono.

La complessità di gestione e di definizione della superficie di attacco di queste infrastrutture richiede la realizzazione e l'adozione di metodologie specifiche per individuare, analizzare e ponderare i rischi e allo stesso tempo di istituire un circolo virtuoso di monitoraggio e audit continuo.
Il progetto risulta pienamente coerente con le indicazioni del PNRR in ottica Investimento 1.5: *Cybersecurity* (p. 92), dove viene esplicitamente indicato che *"... sono costruite o rese più solide le capacità tecniche di valutazione e audit continuo della sicurezza degli apparati elettronici e delle applicazioni utilizzate per l'erogazione di servizi critici da parte di soggetti che esercitano una funzione essenziale."*

Per strutturare metodologie specifiche per queste tipologie di settori in generale, declinandole poi in maniera specifica, sono necessarie competenze di base che coniughino elevata esperienza nel campo della realizzazione e valutazione di sistemi di gestione per la cybersecurity e il rischio, esperienza e competenza in merito alle normative o regolamenti dei settori di riferimento, capacità di dialogo con interlocutori e portatori di interesse di estrazione manageriale, di processo e tecnologica sia nei campi dell'Information Technology che il quello dell'Operation Technology.
Il panorama italiano è al momento carente in termini di operatori che integrino nelle proprie capacità le caratteristiche di cui sopra.

Dal punto di vista operativo, si propone quindi di favorire lo **sviluppo di capacità** che siano in grado di rispondere a questo tipo di esigenze e che in termini pratici consentano di poter:

- individuare e analizzare gli ambiti di convergenza tra sistemi IT e OT (IACS);
- saper mappare e gestire asset, e di conseguenza superfici di attacco;
- coordinare e far interloquire su un piano condiviso le funzioni organizzative come business, IT, Security e OT;
- saper individuare correttamente gli scenari di impatto negativo contro la continuità operativa e saper indicare le strategie e le azioni e attività per porvi rimedio;
- saper riconoscere la stratificazione e obsolescenza di sistemi OT non nati per essere connessi a reti IT di nuova generazione;
- saper identificare, valutare e ponderare i rischi associati alla modernizzazione di reti e impianti grazie all'adozione di dispositivi IIoT, gateways, analytics e cloud, etc;
- saper correttamente disciplinare, verificare, monitorare l'operato e la postura di sicurezza nelle catene di fornitura;
- saper trasmettere la consapevolezza in merito ai rischi legati alla cybersecurity in questi specifici settori, sia verso personale tecnico operativo che a tutti i restanti livelli;
- saper strutturare, valutare, condurre, testare e monitorare processi, servizi e sistemi di gestione e risposta agli incidenti di cybersecurity così come i piani di continuità operativa e di ripartenza da disastro.

La declinazione di queste e altre competenze e capacità si traduce nella **definizione di piani di sviluppo delle competenze di cybersecurity** che mirino a utilizzare le stesse dove servono e quando servono, con l'obiettivo primario di produrre rapporti, valutazioni e piani strategici per la gestione continua del rischio Cyber Security nell'ambito dell'erogazione dei servizi critici e più in generale negli ambiti di IACS e Operation Technology.

Per favorire lo sviluppo di queste competenze potrebbe essere inserita una soglia minima di formazione finanziata dai fondi interprofessionali destinata in modo vincolante a questi scopi (L. 388/2000).

In alternativa si potrebbe tenerne conto nella valutazione dei progetti sulla cybersecurity presentati all'interno del PNRR, nel caso in cui venga riservata una parte delle risorse destinate a sviluppare questo tipo di competenze all'interno delle aziende. In alternativa è possibile prevedere una quota del valore del progetto da destinare allo sviluppo di queste competenze con attività di training e affiancamento on the job.

Digital Trust

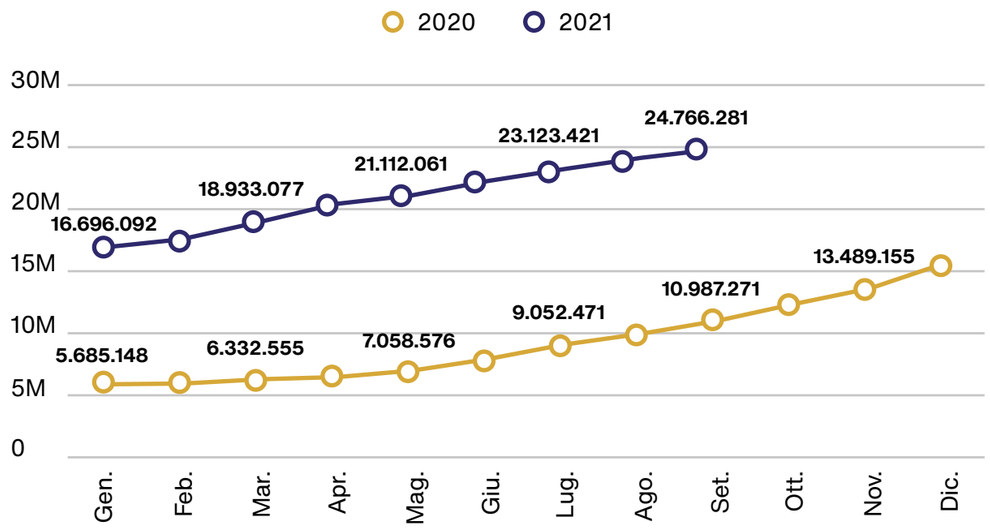
Il contesto di riferimento

L'emergenza pandemica ha accelerato ancora il processo di digitalizzazione di cittadini e imprese e il loro ricorso a soluzioni di Identità digitale, firma elettronica, PEC, conservazione dei documenti. Il Digital Trust, la *fiducia digitale*, sta diventando uno dei fondamenti del funzionamento di tutte le società moderne. È però indispensabile tenere presente che il Digital Trust implica il controllo delle identità digitali e delle firme digitali e, quindi, la gestione di dati sensibili. Per di più, abilita processi molto critici: sottoscrizione di contratti, apertura di conti correnti, accesso a posizioni previdenziali, prescrizioni mediche e molto di più. Miliardi di transazioni digitali al giorno determinano la trasmissione via web o sul cloud di dati personali e commerciali rendendo cruciale lo sviluppo di architetture digitali sicure ed efficienti.

Tra i fattori abilitanti dell'Economia Digitale, i *Digital Enabler*, non vi sono quindi soltanto tecnologie, infrastrutture e standard. Al fine di poter operare nel Digital Single Market in maniera uniforme e sicura e per interagire con una Pubblica Amministrazione Digitale, è fondamentale il ruolo dei *Digital Trust Enabler* e cioè degli strumenti in grado di garantire la validità legale a ogni tipologia di transazione digitale e tra qualunque soggetto (es. Identità digitale, Firma digitale, PEC, Conservazione Sostitutiva, ...). Le transazioni digitali devono avere le caratteristiche di certezza giuridica e validità formale (es. non ripudiabilità, opponibilità a terzi) come avviene per le transazioni (negozio giuridico) nel mondo fisico. Per "Digital Trust Enabler" si intendono infatti servizi e soluzioni informatiche volte a coprire tutti i fabbisogni in termini di affidabilità e sicurezza di una transazione digitale:

- identità dei soggetti operanti la transazione (identità digitale, identità degli oggetti);
- volontà di sottoscrivere una transazione, paternità, immodificabilità e non ripudio di un contenuto digitale (firme elettroniche qualificate);
- data certa della transazione (marche temporali);
- trasmissione con validità legale; notifica (posta elettronica certificata – eDelivery e Qualified eDelivery);
- conservazione delle evidenze della transazione nel tempo (conservazione a norma - long term archiving).

Figura 20. Andamento mensile delle identità SPID erogate (numero aggregato, totale dei gestori)



Fonte: Agid

Garantendo questi requisiti nelle transazioni digitali, diventa possibile iniziare e perfezionare su canale digitale transazioni che abbiano rilevanza economica, giuridica, amministrativa (ad es. gestire digitalmente contratti, atti amministrativi, fatture, cartelle cliniche, ...). Gli stessi strumenti abilitatori del trust rendono possibile una trasformazione digitale delle imprese e della Pubblica Amministrazione, aprendo la strada a nuovi modelli di interazione tra consumatore e impresa e tra cittadino e PA. Il tutto è governato da un quadro normativo comune a livello europeo che rende fluidi i confini e interoperabili i servizi dando certezza giuridica alle transazioni digitali a livello europeo (il Regolamento UE n° 910/2014 - eIDAS)[5], costituendo di fatto il Digital Single Market.

5 Regolamento eIDAS (electronic IDentification Authentication and Signature) – Regolamento UE n° 910/2014 sull'identità digitale – 23 luglio 2014, accessibile a: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32014R0910&from=EN

I Digital Trust Enablers hanno rappresentato un pilastro fondamentale nell'emergenza sanitaria: imprese e cittadini si sono infatti dovuti adeguare rapidamente a relazioni e vita lavorativa da remoto. Tutte le attività produttive in grado di garantire il funzionamento aziendale anche in regime di lavoro agile hanno esteso tale modalità di lavoro alla maggior parte della popolazione aziendale, garantendo continuità operativa all'azienda: ad esempio un processo approvativo (Libro firma, acquisti, contratti) può passare attraverso piattaforme di gestione del workflow e firma digitale e azzerare tempi e spostamenti.

Nel periodo di lock-down anche le relazioni C2G (citizen-to-government) sono rapidamente cambiate e hanno potuto fare perno sul sistema pubblico di identità digitale. Attualmente sono state rilasciate circa 25 milioni di identità SPID (Figura 22).

Ma se da un lato la tecnologia è stata fondamentale nella prosecuzione delle attività lavorative durante la pandemia, va sottolineato di contro come il mancato allineamento con le disposizioni del Regolamento (UE) 2016/679[6], abbia comportato una gestione di flussi di dati quantomeno discutibile. Il cambiamento strutturale delle modalità operative dovrà obbligatoriamente portare a una nuova ridefinizione del concetto di trattamento dei dati e, di conseguenza, ad attuare comportamenti idonei per proteggere adeguatamente i dati trattati.

6 Regolamento generale sulla protezione dei dati, Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016, accessibile a: https://www.garanteprivacy.it/documents/10160/0/Regolamento+UE+2016+679.+Arricchito+con+riferimenti+ai+Considerando+Aggiornato+alle+rettifiche+pubblicate+sulla+Gazzetta+Ufficiale++dell%27Unione+europea+127+del+23+maggio+2018

Gli obiettivi del PNRR

Gli obiettivi del PNRR in materia di Digital Trust riguardano prioritariamente:

- il rafforzamento delle piattaforme nazionali di servizio digitale, incrementando la diffusione di PagoPA (piattaforma di pagamenti tra la PA e cittadini e imprese) e della app “IO” (un front-end/canale versatile che mira a diventare il punto di accesso unico per i servizi digitali della PA);
- l’introduzione di nuovi servizi, come ad esempio la piattaforma unica di notifiche digitali, pensata per trasferire sui canali digitali il maggior volume possibile di interazioni. In questo ambito saranno anche sviluppate sperimentazioni in ambito mobilità (Mobility as a Service) per migliorare l’efficienza dei sistemi di trasporto urbano;
- il potenziamento del sistema di identità digitale, partendo da quelle esistenti (SPID e CIE);
- un intervento organico per migliorare la user experience dei servizi digitali e la loro l’accessibilità “per tutti”, armonizzando le pratiche di tutte le pubbliche amministrazioni verso standard comuni di qualità.

Gli interventi previsti nel PNRR

Gli interventi previsti dal PNRR hanno l’obiettivo di sviluppare un’offerta integrata e armonizzata di servizi digitali all’avanguardia orientati ai cittadini, garantirne la diffusione generalizzata nell’amministrazione centrale come locale e migliorare l’esperienza degli utilizzatori. In particolare, si segnalano i seguenti interventi rilevanti per il tema digital trust:

- migliorare l’esperienza dei servizi pubblici digitali, definendo modelli di erogazione dei servizi riutilizzabili che garantiscano requisiti di accessibilità completi (Investimento 1.4.1 - Esperienza dei cittadini - Miglioramento della qualità e dell’utilizzabilità dei servizi pubblici digitali);
- migliorare l’accessibilità dei servizi pubblici digitali (Investimento 1.4.2 - Inclusione dei cittadini: miglioramento dell’accessibilità dei servizi pubblici digitali);
- promuovere l’adozione dell’applicazione digitale per i pagamenti tra i cittadini e le pubbliche amministrazioni (PagoPA) e l’adozione dell’applicazione “IO” quale punto di contatto digitale fondamentale tra i cittadini e l’amministrazione in linea con la logica dello “sportello unico” (Investimento 1.4.3 – Rafforzamento dell’adozione dei servizi della piattaforma PagoPA e dell’applicazione “IO”);
- promuovere l’adozione di piattaforme nazionali di identità digitale (Sistema Pubblico di Identità Digitale, SPID e Carta d’Identità Elettronica, CIE) e dell’Anagrafe nazionale della popolazione residente (ANPR) (Investimento 1.4.4 – Rafforzamento dell’adozione delle piattaforme nazionali di identità digitale (SPID, CIE) e dell’Anagrafe nazionale (ANPR);
- sviluppare una piattaforma unica per le notifiche (Investimento 1.4.5 - Digitalizzazione degli avvisi pubblici) (v. D.L. 31.5.2021, semplificazioni, art. 38, che semplifica alcuni aspetti della notifica digitale degli atti della PA);
- promuovere l’adozione di paradigmi della mobilità come servizio (MaaS) nelle città metropolitane per digitalizzare i trasporti locali e fornire agli utenti un’esperienza di mobilità integrata dalla pianificazione dei viaggi ai pagamenti attraverso molteplici modi di trasporto (Investimento 1.4.6 - La mobilità come servizio per l’Italia. Quest’ultima misura è finanziata sulla base di un sostegno finanziario non rimborsabile).

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Servizi Digitali e Cittadinanza Digitale Investimento 1.4.1: Miglioramento della qualità e dell'utilizzo dei servizi pubblici digitali Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Servizi Digitali e Cittadinanza Digitale Investimento 1.4.2: Miglioramento dell'accessibilità ai servizi pubblici digitali
Evoluzione dei canali digitali	Per seguire la direzione tracciata dal PNRR bisognerà necessariamente focalizzarsi sull'evoluzione dei canali digitali (e non) della PA, aumentandone l'iterazione e il coinvolgimento del cittadino. Rispetto a questo obiettivo si possono prevedere 3 "tipi" di stream di cambiamento sui Servizi «Front-End» della PA: ▪ **servizi Digitali ad "alto coinvolgimento",** ovvero dove l'operatore della PA ha un ruolo attivo verso il cittadino per erogare il servizio al cittadino; ▪ **servizi Digitali "Self",** ovvero quelli in cui il cittadino può gestire in autonomia l'esigenza "informativa" o "dispositiva"; ▪ **servizi in "Hybrid",** ovvero per tutti i servizi che continueranno a necessitare di un presidio in presenza ma che dovranno però essere potenziati con strumenti digitali sia dispositivi che di autenticazione. Per ognuno degli Stream individuati, inoltre, è prevedibile una spinta del lato Back-End che sostenga l'aumento di volume dei flussi informativi Inbound e Outbound di informazioni, dati, documenti digitalizzati che necessiterà un aumento dei servizi correlati a supporto. Al fine di garantire un miglioramento della customer experience e del livello di servizio per il cittadino nei servizi pubblici sarà necessario adottare un approccio omnicanale a livello crescente di interazione digitale.

Infatti, per offrire al cittadino un'esperienza coerente e consistente (in tutte le PAC e PAL) qualsiasi sia l'ente e qualsiasi sia il canale, sia nel presidio fisico che in quello digitale, bisognerà sviluppare e potenziare tutti e 3 gli stream individuati.

Si sottolinea quindi l'opportunità di focalizzare gli sforzi attuativi e d'investimento progettuali in 3 assi strategici di servizio:

- **Progetti di Sportello Remoto:** ovvero piattaforme dove il cittadino possa interfacciarsi, comunicare e interagire con un operatore della PA in modo sicuro veloce e certificato. Il modello di riferimento è quello di Agenzia delle Entrate Riscossione che già fruisce di una piattaforma phygital per tutti i servizi della PA dove l'esigenza "informativa" e "dispositiva" del cittadino si fonde con la necessità di un alto livello di coinvolgimento e consulenza offerta dalla PA.

- **Potenziamento dei servizi digitali della PA "Self"** tramite:
  - *Canali digitali di comunicazione testuale certificati* con operatori basati su AI o umani: una soluzione di certificazione di chat testuali può rafforzare qualsiasi servizio pubblico di comunicazione via chat;
  - *Sistemi di riconoscimento da remoto* anche per chi non è ancora in possesso di SPID / CIE: grazie ai servizi di digital on-boarding è possibile sfruttare il canale PA sia per aumentare ulteriormente la penetrazione dell'identità digitale che per identificare qualunque cittadino per l'accesso remoto ai servizi self della PAC e PAL;
  - *Servizio di Aggregatore SPID e Service Provider SPID:* il ruolo di aggregatore SPID sarà sempre più centrale nel supportare gli enti delle piccole PAL che hanno difficoltà a gestire in prima persona i processi e i sistemi legati all'abilitazione dell'identità digitale per le loro piattaforme.

- **Potenziamento dello sportello fisico in modalità "digital hybrid":** empowerment degli sportelli fisici, che dovranno necessariamente mantenere un presidio del territorio, anche per garantire l'accessibilità per tutte le fasce di popolazione, attraverso la dotazione capillare di strumenti di firma digitale, identità digitale, pec, etc....

Ambito di intervento

Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Servizi Digitali e Cittadinanza Digitale – Investimento 1.4.3: Piattaforme e applicativi

Servizi informativi e dispositivi consultabili e fruibili da App IO

È prevedibile che anche la App IO diverrà ancor più strategica in quanto canale "phygital" preferenziale per tutto ciò che sarà fruibile "da remoto" e in portabilità.
Per sostenere tale strategia si segnala l'importanza di espandere i servizi informativi e dispositivi consultabili e fruibili da App IO (in particolar modo) con progetti di enhancement sul fronte della comunicazione con il singolo ufficio PAC e PAL tramite Virtual Agent o chat sicura.

Occorrerà, inoltre, considerare che, seppur la spinta verso un punto di accesso unico ai servizi del cittadino sia chiara, la App IO non possiede al momento le caratteristiche tecniche di un Wallet Digitale di identità (oltre che di servizi) per il cittadino, punto centrale nell'evoluzione dell'identità europea.

Si segnala quindi la presenza di un gap di "coerenza" tecnica rispetto alla direzione normativa che si sta velocemente formando a livello europeo per un supporto tecnologico con la forma di un Digital Wallet basato su paradigmi di Self Sovereign Identity che supporti il cittadino sia nella gestione della sua identità che nella fruizione dei servizi a valore.

Si propone l'adozione di una strategia che sin da subito faccia diventare la App IO "Wallet Ready" secondo i termini e le regole Europee sfruttando le best practice già presenti sul mercato.

Per garantire il perseguimento di tale Strategia si dovrebbe **fare leva sulle Best Practice attualmente sul mercato che sono allineate alle più recenti proposte europee eIDAS 2.0 sulla futura Identità Digitale Europea.** Così facendo è possibile accelerare un processo che altrimenti rischierebbe di rallentare lo sviluppo di nuove soluzioni o, ancor peggio, non garantirebbe la compliance normativa e l'interoperabilità futura con gli altri paesi europei.

Ambito di intervento

Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Servizi Digitali e Cittadinanza Digitale – Investimento 1.4.4: Piattaforme di Identità Digitale Nazionale (SPID, CIE) e registro nazionale (ANPR)

Ecosistema aziende operanti come Identity Provider del servizio SPID

Per sostenere la crescita del Sistema Pubblico di Identità Digitale è importante **sostenere l'ecosistema di aziende operanti come Identity Provider** del servizio di SPID per abilitare lo scale up della adozione.

In particolare, è necessaria l'implementazione di una direzione strategica chiara e condivisa da parte di AGID, che possa sostenere l'infrastruttura SPID tramite interventi puntuali, uno scambio costante di informazioni verso i suoi principali stakeholder - in primis i gestori di identità – e la partecipazione come sistema Paese ai tavoli tecnici e politici necessari alla sua evoluzione in ottica europea. Ciò affinché l'enorme sforzo e gli importanti traguardi raggiungi non vengano vanificati dai cambi di normativa proposti in sede di aggiornamento del regolamento eIDAS.

È necessario al contempo **presidiare i tavoli di evoluzione della normativa eIDAS 2.0** dove si prenderanno le decisioni strategiche sul futuro dell'identità digitale europea.

Contestualmente occorre investire in soluzioni di Decentralized Identity supportando la PA e presidiando i tavoli dei prossimi standard e normative (eIDAS, ETSI, etc...) per dar forma a un sistema di identità digitale italiana già compatibile con l'evoluzione prevista in ottica di identità europea, sfruttando best practice e soluzioni già esistenti all'interno del sistema paese.

L'accreditamento di gestori dell'identità di natura esclusivamente pubblica costituisce sia un elemento di criticità per il raggiungimento della sostenibilità economica per l'ecosistema SPID che una fonte di potenziale dispersione di risorse economiche della Pubblica Amministrazione.

La governance di SPID non è ancora riuscita a esprimere un modello di sostenibilità economica dello schema di identità digitale. SPID rappresenta un'infrastruttura digitale

critica per il Sistema Paese, alla stregua delle infrastrutture energetiche, telco, bancarie, etc. e il suo sostentamento è di importanza primaria per la digitalizzazione dei servizi.

La revisione del regolamento eIDAS di prossima entrata in vigore può avere, inoltre, un effetto dirompente sulla sopravvivenza dell'ecosistema SPID. In particolare, le disposizioni previste dagli articoli 6a.4(c) e 6a.6 del testo proposto prevedono che *"the European Digital Identity Wallets shall be issued under a notified electronic identification scheme of level of assurance "high"".* Se tale previsione dovesse trovare definitiva applicazione l'intero ecosistema sarebbe messo a rischio con ricadute negative sugli investimenti già sostenuti.

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Servizi Digitali e Cittadinanza Digitale – Investimento 1.4.5: Digitalizzazione degli avvisi pubblici: 245 milioni di euro Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Investimento 1.2.1: Abilitazione e facilitazione migrazione al cloud

Sviluppo servizi PEC

Notifiche e comunicazioni ufficiali, siano esse verso il singolo cittadino o rivolte a una platea più estesa, necessitano di essere veicolate tramite canali sicuri e certificati. Le comunicazioni via sms, deboli da un punto di vista della sicurezza informatica, dovrebbero essere progressivamente migrate su un canale sicuro e legato all'identità del Cittadino (SPID, CIE, Qualified eDelivery). In questo contesto il PNRR indica la creazione della Piattaforma Unica per le notifiche digitali.

Considerando "la libera scelta da parte del cittadino del suo domicilio digitale", l'adozione di uno strumento già ampiamente diffuso come la PEC, permetterebbe di ridurre sia i costi che i tempi di realizzazione.

La PEC, infatti, rappresenta un caso di successo italiano che sta diventando la best practice di riferimento a livello europeo in ottica Qualified eDelivery. É un ecosistema funzionale e sostenibile che porta in dote più di 13 milioni

di caselle attive e una struttura solida in corso di ulteriore rafforzamento con soluzioni di cybersecurity. Questa storia di successo potrebbe essere sfruttata come perno di una diffusione rapida verso il domicilio digitale.

Su questa linea si suggerisce di sviluppare azioni a supporto dello sviluppo dei seguenti servizi:

- **PEC-Q:** evoluzione della PEC verso il servizio di Qualified eDelivery in grado di offrire al cittadino/azienda una scelta conveniente e user friendly per il proprio Domicilio Digitale facendo leva su un ecosistema di più di 13 milioni di caselle PEC in costante crescita.

- **Aggregatori e intermediari a supporto delle piccole PA e enti:** così come esiste una lista di Enti qualificati per altri tipi di servizi, al fine di supportare le PA locali nella digitalizzazione massiva dei flussi inbound e outbound delle notifiche, è auspicabile la creazione di uno strato di enti "facilitatori" qualificati e certificati in grado di fornire servizi di outsourcing per la gestione di tali flussi (analogamente a quanto già avviene per servizi come la fatturazione elettronica o SPID).

Ambito di intervento	Codice: M1C1 – Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella PA – Investimento 1.4.6: Mobility as a Service per l'Italia

Identità digitale e Servizi di mobilità

Si evidenzia anche in questo settore l'importanza dei collegamenti e delle interazioni tra i diversi ambiti di intervento previsti nel PNRR. Nel caso della mobilità as a service i collegamenti tra gli aspetti orizzontali e verticali sono stati esplicitamente evidenziati nel PNRR.
I modelli di MaaS e i servizi di Mobilità e Micro mobilità in sharing rappresentano oramai una realtà fortemente presente nel contesto metropolitano delle nostre città. L'ulteriore sviluppo della mobilità sostenibile nel nostro Paese si potrà articolare anche attraverso:

- la creazione di ecosistemi urbani di sharing mobility elettrica per privati (car sharing e micro mobilità) o per utilizzo B2B (mobility business) con fornitura di parco flessibile ad aziende e realtà professionali;

- la promozione della Mobility as a Service cioè di piattaforme che agevolano la mobilità condivisa dei cittadini in ottica di smart cities grazie ad una rete digitalmente integrata;
- lo sviluppo di Mobility Hubs (ovvero un'evoluzione delle attuali stazioni di servizio verso un concetto di "stazioni di servizi");
- l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale per avvicinare l'offerta alla domanda;
- l'utilizzo di innovativi sistemi di "battery swap" per la ricarica di city cars "da 0 a 100" in pochi minuti.

Per garantire la sicurezza e la corretta assegnazione delle responsabilità del guidatore è fondamentale vincolare il sistema a un meccanismo di autenticazione forte, magari incardinato sul Sistema pubblico di identità nazionale SPID. In questo modo da un lato migliorerebbe la customer experience permettendo all'utente di accedere più velocemente al servizio in fase di onboarding e di attivazione del servizio, dall'altro si riuscirebbe a legare in modo sicuro e certificato l'identità del noleggiatore e quella del guidatore al mezzo.

Per sostenere queste dinamiche di mercato e per perseguire gli obiettivi strategici di sicurezza e di aumento del livello di servizio è **opportuno supportare progetti che ruotano intorno all'identità digitale.** In particolare, il mercato necessita, insieme alle revisioni dei regolamenti in termini di dispositivi di sicurezza per la micro-mobilità, di un incentivo all'uso di SPID/CIE per autenticare gli utenti e i guidatori fruitori del servizio e per identificare in maniera univoca e certa i mezzi di trasporto.

In questo ambito **si segnala, inoltre, l'importanza di fare leva sui servizi di Wallet d'identità** (così come previsti da eIDAS 2.0) per abilitare un nuovo modello di fruizione del servizio di trasporto che sfrutti la tecnologia dei Wallet con un sistema di Verifiable Credentials. In particolare, si suggerisce di:

- **sviluppare un Digital Identity Wallet compliant con gli standard europei,** che possa accogliere le necessarie Verifiable Credential legate all'identità del cittadino ma anche che possa accogliere VC per servizi legati alla mobilità;
- **rendere più sicuro l'ecosistema di micro-mobilità** con un'infrastruttura tecnologica basata su un Digital wallet contenente la credential della patente, identità di maggiore età necessaria per accedere ad alcuni servizi di micro-mobilità, etc...);
- **rendere più sicuri i dispositivi** per la micro-mobilità (shared bike, monopattino, moto, etc..) certificandone l'identità, i requisiti di guida e lo status manutentivo, etc grazie a sistemi che permettono di garantire l'identità degli oggetti.

Si sottolinea, infine, come per promuovere maggiormente il mercato della mobilità condivisa e incentivare il consumatore a farvi ricorso sarebbero auspicabili ulteriori misure di sgravio nei confronti degli operatori relative al pagamento di oneri per l'esercizio dell'attività (es. abolizione del canone annuale per accesso a ZTL e per la sosta dei veicoli su strada), di natura fiscale (riduzione IVA al 10% al consumatore finale al pari di TPL e servizio taxi), incentivi per lo sviluppo del servizio (es. estensione Bonus mobilità all'utilizzo del car sharing) e promozione pubblica delle piattaforme Mobility as a Service per abilitare l'integrazione tra le diverse opzioni di mobilità sostenibile presenti in città e favorire l'utilizzo del car sharing anche attraverso l'erogazione di voucher scontati finanziati dagli enti pubblici.

Ambito di intervento	Codice: M6C2 – Innovazione, ricerca e digitalizzazione del servizio sanitario nazionale – Investimento 1.1: Ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero Codice: M6C2 – Innovazione, ricerca e digitalizzazione del servizio sanitario nazionale – Investimento 1.3: Rafforzamento dell'infrastruttura tecnologica e degli strumenti per la raccolta, l'elaborazione, l'analisi dei dati e la simulazione
Identità digitale e Sanità digitale	Il sistema di Identità Digitale e i connessi requisiti di sicurezza svolgono un ruolo cruciale in diversi aspetti considerati all'interno del PNRR. Ad esempio, come già ricordato il PNRR destina risorse significative rispetto alla crescita e l'ammodernamento dei processi e delle strutture sanitarie pubbliche.

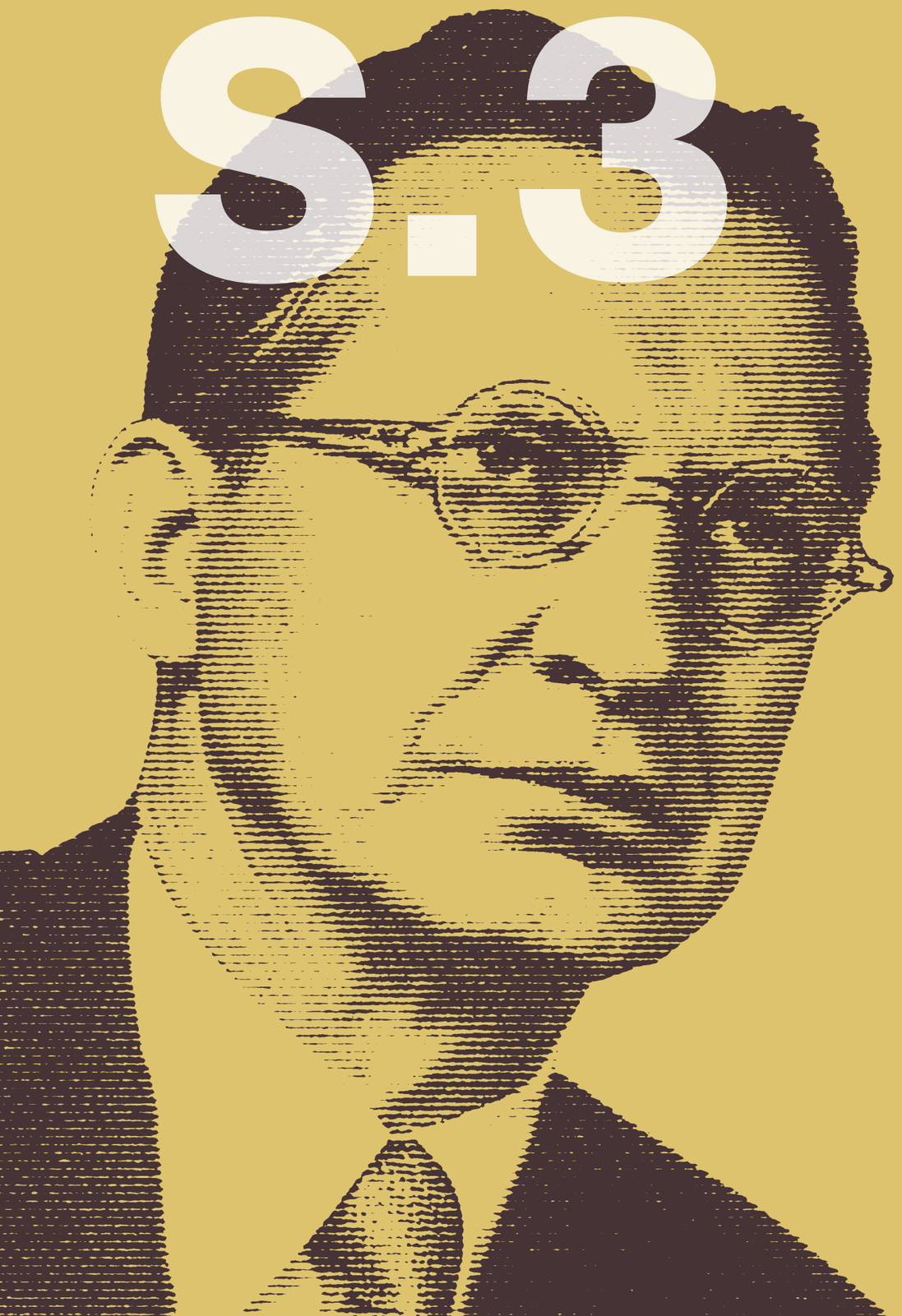
IoMT (Internet of Medical Things), artificial intelligence, human-to-machine interaction e identità digitale come abilitatore dei servizi diagnostici a distanza rappresentano gli ambiti principali dell'evoluzione del sistema sanitario. Questo sarà quindi inevitabilmente caratterizzato da una progressiva migrazione dal mondo fisico a quello digitale. In tale processo di transizione sarà fondamentale accompagnare il cittadino assicurandogli la corretta tutela dai rischi e dalle minacce del mondo cyber.

In particolare, l'evoluzione della Sanità spinta dagli investimenti tecnologici e digitali porterà alla proliferazione di reti di macchine medicali interconnesse sia all'interno delle strutture ospedaliere ma anche e soprattutto dislocate sul territorio, nelle case di cura e nelle stesse case dei pazienti (home care).

Il trend verso la telemedicina corrisponderà alla messa in rete di dati estremamente sensibili dei pazienti dovrà essere gestita potenziando il comparto di cybersecurity e sicurezza dei device e dei processi a esso collegata.

Gli investimenti del PNRR in quest'ambito, sia per favorire gli obiettivi di progresso del servizio che di garanzia per i comparti di tecnologici e di privacy suddetti dovrebbero considerare:

- l'aumento di efficienza e del livello di digitalizzazione dei processi sanitari in modo certificato e compliant con gli strumenti di firma digitale, identità digitale e conservazione a norma;
- la sicurezza dei device medicali attraverso soluzioni di IoT security grazie a soluzioni di Machine Identity basate su PKI / PKI con Distributed Ledgers Technologies;
- soluzioni digitali che possano rafforzare sicurezza e trust sia nel modello remoto (telemedicina/home care) che presso le strutture sanitarie;
- soluzioni di Wallet di Identità sanitarie basata su tecnologie di Decentralized Identity utili alle grandi strutture ospedaliere per la gestione dei ruoli medicali e per l'accesso ad aree sicure tramite Verifiable Credentials.



SVILUPPO

Politica vuol dire realizzare.

Discorsi politici, Edizioni Cinque Lune, 1956

Alcide De Gasperi

Pieve Tesino, 3 aprile 1881 - Borgo Valsugana, 19 agosto 1954

Digitalizzazione, sviluppo e competitività del sistema produttivo

Il contesto di riferimento

Negli ultimi anni, molti dei Paesi a economia avanzata stanno puntando sulle opportunità della cosiddetta quarta rivoluzione industriale, lanciando importanti programmi di investimento mirati alla realizzazione di progetti di innovazione e di trasferimento tecnologico. Le tecnologie digitali dovrebbero consentire alle imprese di migliorare i processi aziendali, automatizzare le attività di routine e ridurre i costi delle interazioni con fornitori e clienti, aumentando così la produttività aziendale[1]. Le attività di digitalizzazione e di automazione connesse con Industria 4.0, infatti, consentono di elaborare ingenti quantitativi di dati in brevissimo tempo e di svolgere mansioni di medio-alta complessità. Tra queste, le principali riguardano:

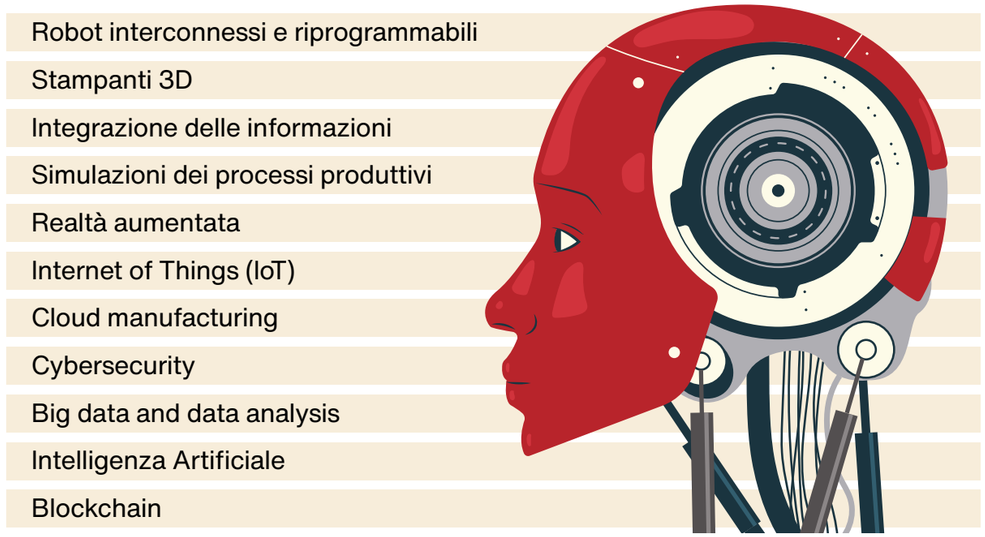
- procedure di immagazzinamento di enormi quantità di informazioni (big data);
- network di sensori e trasmettitori di radiofrequenze (RFID – Radio Frequency IDentification) in grado di mettere in comunicazione tra loro oggetti o parti di un processo di produttivo, aggiornandone le routine operative in tempo reale (industrial Internet of Things e Cloud Manufacturing);
- robotica, intelligenza artificiale e machine learning per la realizzazione di robot dotati di capacità ergonomiche, di apprendimento e problem solving (advanced automation);
- stampa 3D e dispositivi che aumentano le capacità umane, come riconoscimento vocale e realtà aumentata.

Per quanto riguarda i settori produttivi, tecnologie 4.0 quali l'"industrial Internet of Things" e il "cloud manufacturing" favoriscono l'ottimizzazione dei processi produttivi e facilitano la realizzazione di prodotti just-in-time e altamente personalizzati, consentendo una maggiore flessibilità della produzione sia in termini quantitativi che qualitativi. L'adozione di tali tecnologie rende, inoltre, più "fluide" le transazioni lungo le catene del valore, facilitando le connessioni e le comunicazioni tra le varie imprese.

Nel caso italiano, l'adozione da parte delle imprese di nuove tecnologie digitali genera effetti positivi sulla produttività, sui salari

1 Si vedano ad esempio Bartel A., Ichniowski C., Shaw K. (2007), How does information technology affect productivity? Plantlevel comparisons of product innovation, process improvement and worker skills, The Quarterly Journal of Economics, 122, n.4, pp.1721-1758; Graetz G., Michaels G. (2018), Robots at work, Review of Economics and Statistics, 100, n.5, pp.753- 768.

Figura 23. Le principali tecnologie abilitanti di "Industria 4.0"



(medi) e sui quantitativi di vendita delle imprese[2]. Tale impatto è riscontrabile nelle imprese sia di piccole che di medie dimensioni, anche se gli effetti sembrano concentrarsi maggiormente tra le aziende più "mature" rispetto a quelle di più recente costituzione. Sempre in riferimento al caso italiano, si evidenzia chiaramente come le tecnologie 4.0 producano un effetto positivo sulla produttività e sulle vendite. Nello specifico, esiste una correlazione positiva tra investimenti in tecnologie digitali e produttività del lavoro, rispetto alle imprese che non investono nelle nuove tecnologie abilitanti. Questo risultato supporta l'ipotesi che le nuove tecnologie abilitanti conducano a una maggiore efficienza di produzione. È, infine, interessante osservare che gli incrementi di produttività più evidenti si osservano tra le imprese che nel periodo preadozione erano più distanti dalla frontiera tecnologica. Ciò rafforza l'ipotesi secondo cui le tecnologie tipiche di Industria 4.0, stando alla base di una radicale innovazione di processo, possono effettivamente potenziare la capacità produttiva di un'economia.

Uno strumento per avere un quadro completo e affidabile della capacità del sistema produttivo italiano di intercettare le opportunità provenienti da "Industria 4.0" è certamente rappresentato dall'indagine campionaria relativa all'ultimo Censimento. Si tratta di una preziosa fonte statistica, realizzata a partire da un campione di oltre 280mila imprese con almeno 3 addetti, con la possibilità di ripartire territorialmente i risultati emersi.

Guardando all'analisi relativa a tutte le tecnologie connesse con l'ambito della digitalizzazione in chiave 4.0, l'Istat registra la presenza di oltre 130mila imprese che, al 2018, dichiara di aver investito in almeno una delle tecnologie in elenco (il 61,5% delle imprese con almeno 10 addetti).

2 Cirillo V., Fanti L., Mina A., Ricci A. (2021), Digital technologies and firm performance: Industry 4.0 in the Italian economy, Roma, Inapp, WP, 61 <https://oa.inapp.org/xmlui/handle/20.500.12916/862>

Figura 24. Tipologie di investimento in tecnologie "Industria 4.0"
Anno 2018 (valori assoluti e incidenze percentuali sul totale delle imprese con almeno 10 addetti)

VALORI ASSOLUTI

	Nord-ovest	Nord-est	Centro	Mezzogiorno	ITALIA
Tecnologie basate su internet	37.502	30.758	23.713	24.267	**116.239**
Connessione a internet banda ultra-larga	27.901	23.470	18.679	18.684	**88.735**
Connessione a internet in mobilità (4G-5G)	23.382	17.319	13.971	14.146	**68.818**
Internet of things	4.350	3.242	2.571	2.703	**12.865**
Ambiti di applicazione dell'intelligenza artificiale	6.482	4.621	3.101	2.781	**16.984**
Tecnologie immersive	977	681	746	618	**3.023**
Elaborazione e analisi di big data	3.269	2.471	1.716	1.451	**8.906**
Automazione avanzata e sistemi intelligenti	4.010	2.555	1.563	1.455	**9.583**
Altre aree tecnologiche	22.357	17.615	11.321	9.946	**61.238**
Stampanti in 3d	2.757	2.201	1.514	1.245	**7.718**
Simulazione tra macchine interconnesse	4.026	3.430	1.730	1.361	**10.548**
Sicurezza informatica (cyber-security)	20.331	15.802	10.086	9.068	**55.287**
Almeno una tecnologia	**42.863**	**35.198**	**26.074**	**26.388**	**130.523**

INCIDENZE PERCENTUALI SUL TOTALE IMPRESE

	Nord-ovest	Nord-est	Centro	Mezzogiorno	ITALIA
Tecnologie basate su internet	55,0	55,0	54,4	54,2	**54,7**
Connessione a internet banda ultra-larga	40,9	42,0	42,9	41,7	**41,8**
Connessione a internet in mobilità (4G-5G)	34,3	31,0	32,1	31,6	**32,4**
Internet of things	6,4	5,8	5,9	6,0	**6,1**
Ambiti di applicazione dell'intelligenza artificiale	9,5	8,3	7,1	6,2	**8,0**
Tecnologie immersive	1,4	1,2	1,7	1,4	**1,4**
Elaborazione e analisi di big data	4,8	4,4	3,9	3,2	**4,2**
Automazione avanzata e sistemi intelligenti	5,9	4,6	3,6	3,2	**4,5**
Altre aree tecnologiche	32,8	31,5	26,0	22,2	**28,8**
Stampanti in 3d	4,0	3,9	3,5	2,8	**3,6**
Simulazione tra macchine interconnesse	5,9	6,1	4,0	3,0	**5,0**
Sicurezza informatica (cyber-security)	29,8	28,3	23,2	20,2	**26,0**
Almeno una tecnologia	**62,9**	**63,0**	**59,9**	**58,9**	**61,5**

Fonte: elaborazioni CED su dati Istat

La diffusione degli investimenti abilitanti appare estremamente differenziata tra le varie tipologie tecnologiche. Oltre la metà delle imprese intervistate (54,7%) dichiara di aver impiegato almeno una tecnologia basata sull'utilizzo di internet; molto diffuse sono anche le connessioni a banda larga (51,8%) e in mobilità 4G-5G (32,4%). Rilevante il tema della sicurezza informatica, stante oltre un quarto delle imprese che dichiara di aver effettuato investimenti in tal senso durante l'ultimo triennio.
Più limitata la diffusione delle tecnologie più avanzate, specialmente per quanto riguarda la gestione dei big-data (8.906 imprese per una quota poco superiore al 4% delle aziende con almeno dieci addetti), delle stampanti 3D (3,6%) e nelle tecnologie immersive (appena l'1,4%).

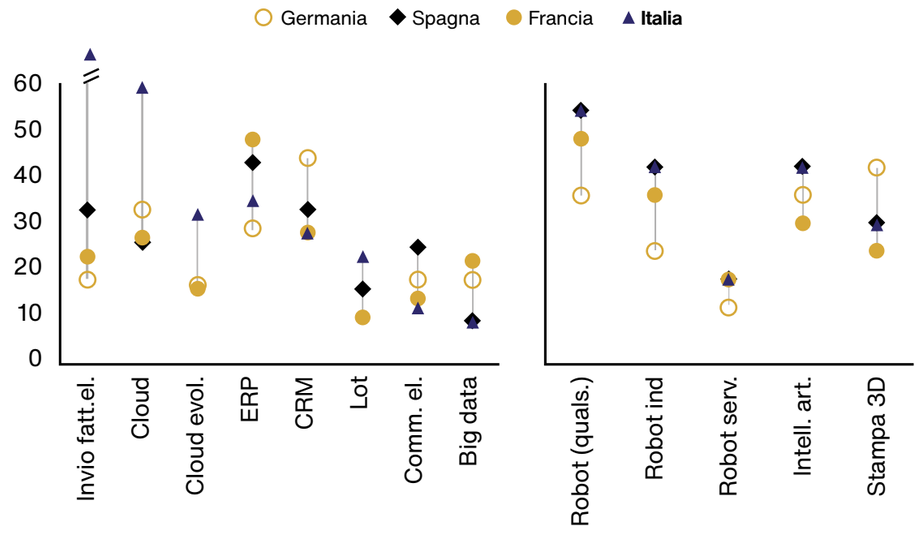
Il quadro dei dati che relazionano sistema produttivo alle tecnologie abilitanti Industria 4.0, secondo i più recenti dati resi disponibili dall'Istat all'interno dell'ultimo Rapporto sulla Situazione del Paese, appare in linea con quanto osservato negli altri grandi paesi comunitari. A elementi positivi, tuttavia, si associano alcune difficoltà strutturali che meritano di essere sottolineate, soprattutto in considerazione degli effetti che la digitalizzazione e l'impiego delle tecnologie abilitanti determinano in termini di resilienza e opportunità di rilancio. Su tali benefici è sufficiente osservare come solo il 4,1% delle imprese digitalmente mature abbia ridimensionato la propria attività, contro quote più che doppie per le imprese a più basso livello di digitalizzazione. Tra le difficoltà strutturali, quella relativa al capitale umano merita particolare attenzione. A una carenza strutturale di specialisti ICT occupati nelle imprese italiane, si associa una dinamica tutt'altro che favorevole, con un numero di occupati in queste tipologie professionali cresciuto di appena il 18% durante il periodo 2012-2020, a fronte di variazioni ben maggiori come quella osservata in Germania (+50%), Francia (+77%) o Spagna (+35%).

Come segnalato in precedenza, accanto ad alcune criticità, si registrano anche numerosi punti di forza. Tra il 2018 e il 2020, ad esempio, la quota di imprese che utilizzano servizi cloud è passata dal 23% al 59%. Un risultato che posiziona il Paese al primo posto tra le grandi economie comunitarie. Anche considerando i servizi più evoluti, il quadro non cambia, con una quota percentuale di adozione cresciuta dall'11% al 32%. Un successo derivante anche e soprattutto dagli incentivi fiscali contenuti nel piano Industria 4.0.

Gli interventi legislativi hanno favorito anche la diffusione dell'uso delle tecnologie digitali per automatizzare lo scambio di documenti attraverso l'emissione di fatture elettroniche. In tal senso, l'Italia si colloca prima tra tutti i paesi comunitari con una quota di diffusione pari al 95% (tra le imprese con almeno dieci addetti).

Le imprese italiane sono in posizione avanzata anche nell'uso di sistemi e dispositivi interconnessi a controllo remoto (Internet delle cose) e in linea con la media europea nel ricorso a strumenti di Intelligenza artificiale. L'Italia si colloca, inoltre, ai vertici per il grado di diffusione della robotica, con un risultato che si colloca nell'ordine di tre punti percentuali di diffusione in più rispetto alla Germania (9% contro 6% tra le imprese con almeno 10 addetti).

Figura 25. Diffusione di alcune tecnologie abilitanti in Italia e nei principali paesi dell'Unione Europea
Anno 2020[(a)] (incidenza percentuale nelle imprese con almeno 10 addetti)



(a) I dati per "Big Data", Software di gestione aziendale (ERP; CRM), invio di fatture in formato elettronico, Stampa 3D e commercio elettronico si riferiscono al 2019.
Fonte: Istat - Rapporto Annuale 2021

Occorre tuttavia segnalare che, secondo una recente indagine realizzata dalla Fondazione Ucimu[(3)] (con la collaborazione del MAECI, di ICE e Unioncamere), l'età media dei macchinari di produzione presenti nelle imprese metalmeccaniche del paese è risultata la più alta mai registrata, nonostante la crescita del grado di automazione e integrazione degli impianti, essenzialmente dipesa dagli incentivi alla competitività in materia 4.0.

L'indagine, condotta appena prima della pandemia su un campione rappresentativo di oltre 2 mila imprese (con più di 20 addetti), evidenzia una maggior presenza di macchinari con almeno 20 anni a cui segue una crescente quota di macchine recenti (con età inferiore ai 5 anni), a oggi pari al 16,1% del totale (13,1% della rilevazione precedente). Questa polarizzazione nella dotazione di macchinari alimenta la forbice tra imprese che investono e crescono in competitività (spesso grazie all'utilizzo del sistema di incentivi previsto) e imprese che restano ferme. I provvedimenti per sostenere l'ammodernamento del parco macchine e per incentivare la transizione 4.0 del manifatturiero del Paese sembrerebbero quindi aver prodotto effetti importanti ma non ancora sufficienti ad assicurare l'ammodernamento digitale dell'intero tessuto industriale.

3 UCIMU (2021), Sesta Indagine sul parco macchine utensili e sistemi di produzione installati nell'industria italiana.

Gli obiettivi del PNRR

Gli interventi per la digitalizzazione delle imprese del capitolo Transizione 4.0 si inseriscono nell'alveo del piano "Impresa 4.0". Il Piano nazionale prevede, tra l'altro, una serie di incentivi fiscali (come iper e super ammortamento, Patent Box, credito di imposta per attività di R&S, etc.) oltre che misure di facilitazione all'accesso al credito (come la cosiddetta legge "Nuova Sabatini" e l'agevolazione nell'accesso al FCG). Il Piano prevede, inoltre, alcuni interventi per lo sviluppo delle competenze relative alle nuove tecnologie e ai processi innovativi (come gli "Hub dell'innovazione digitale", i "Centri di competenza e innovazione" e la piattaforma formata da 77 Digital Business Point presso altrettante camere del lavoro).

Considerato il ruolo cruciale della diffusione delle tecnologie digitali per favorire la competitività internazionale del sistema produttivo italiano si sottolinea qui la forte complementarità esistente tra gli interventi previsti nell'ambito Transizione 4.0 con quelli relativi alla competitività e resilienza delle filiere strategiche. Tali interventi sono in particolare volti al rafforzamento delle filiere produttive nel Paese e all'internazionalizzazione delle PMI.

Infine, si segnala come anche le politiche volte alla digitalizzazione della catena logistica, abbiano carattere di significativa complementarità con le politiche per le imprese che meritano di essere valorizzate al fine di una maggiore integrazione del sistema che favorisca processi di sviluppo competitivo dei settori produttivi.

Gli interventi previsti nel PNRR

Si segnalano qui i seguenti interventi previsti in questo ambito.

M1C2-1.1 – Transizione 4.0 – 13.380 milioni di euro

Le misure di incentivazione fiscale incluse nel Piano Transizione 4.0 sono un tassello fondamentale della strategia complessiva tesa ad aumentare la produttività, la competitività e la sostenibilità delle imprese italiane. Dal lato dell'offerta, tale strategia prevede il potenziamento della ricerca di base e applicata e la promozione del trasferimento tecnologico. Queste misure sono sinergiche con gli interventi dedicati a ricerca applicata, innovazione e collaborazione ricerca-impresa descritte nella Componente 4 della Missione 2. Dal lato della domanda, gli incentivi fiscali inclusi nel Piano Transizione 4.0 sono disegnati allo scopo di promuovere la trasformazione digitale dei processi produttivi e l'investimento in beni immateriali nella fase di ripresa post-pandemica. Agli incentivi saranno ammessi anche gli investimenti a sostegno della trasformazione tecnologica e digitale della filiera editoriale.

Il Piano costituisce un'evoluzione del precedente programma Industria 4.0, introdotto nel 2017, rispetto al quale è caratterizzato da tre principali differenze:

- l'ampliamento (già in essere a partire dal 2020) dell'ambito di imprese potenzialmente beneficiarie grazie alla sostituzione dell'iper-ammortamento (che per sua natura costituisce un beneficio per le sole imprese con base imponibile positiva) con appositi crediti fiscali di entità variabile a seconda dell'ammontare dell'investimento, ma comunque compensabili con altri debiti fiscali e contributivi;
- il riconoscimento del credito non più su un orizzonte annuale, osservando gli investimenti effettuati in tutto il biennio 2021-2022 (dando così alle imprese un quadro più stabile per la programmazione dei propri investimenti);
- l'estensione degli investimenti immateriali agevolabili e l'aumento delle percentuali di credito e dell'ammontare massimo di investimenti incentivati.

Queste innovazioni sono finalizzate a compensare almeno in parte l'incertezza del quadro macroeconomico post-pandemico, sostenendo le imprese che investono per innovare/digitalizzare i propri processi produttivi. L'aumento di produttività e la maggiore efficienza conseguiti da queste imprese contribuiranno ad aumentare la competitività e la sostenibilità delle filiere produttive in cui queste sono integrate, con positive ricadute sull'occupazione.

Nel dettaglio la misura consiste nel riconoscimento di tre tipologie di crediti di imposta alle imprese che investono in: a) beni capitali; b) ricerca, sviluppo e innovazione; e c) attività di formazione alla digitalizzazione e di sviluppo delle relative competenze. La prima tipologia di crediti è riconosciuta per l'investimento in tre tipi di beni capitali: i beni materiali e immateriali direttamente connessi alla trasformazione digitale dei processi produttivi (cosiddetti "beni 4.0" indicati negli Allegati A e B annessi alla legge n.232 del 2016) nonché i beni immateriali di natura diversa, ma strumentali all'attività dell'impresa. Le modalità di applicazione dei crediti per il 2021 sono quelle specificate nell'articolo 1, commi 1051 e successivi della legge di bilancio per il 2021. I target principali che caratterizzano l'azione del Piano sono espressi in termini di numero delle imprese che utilizzeranno il credito ed effettueranno i correlati investimenti. Più precisamente, si prevede che, nell'arco del triennio 2020-2022, il credito di imposta per beni materiali e immateriali 4.0 sia utilizzato mediamente da poco meno di 15 mila imprese ogni anno e che quello per ricerca, sviluppo e innovazione sia utilizzato mediamente da circa 10 mila imprese ogni anno.

Per quanto riguarda la formazione alla digitalizzazione, oltre agli interventi di credito di imposta descritti saranno predisposte ulteriori misure. Da un lato, per incentivare la crescita di competenze gestionali (per il digitale), verrà elaborato e sperimentato un modello di riqualificazione manageriale, focalizzato sulle PMI (con programmi di formazione ad hoc, il coinvolgimento delle associazioni di categoria e l'utilizzo di modelli di diffusione incentrati su piattaforme digitali). Dall'altro, nell'ottica dell'upskilling digitale come strumento di formazione continua per i lavoratori in cassa integrazione, verranno sperimentati programmi di training ad hoc, di cui usufruire appunto con flessibilità nei periodi di cassa integrazione, incentivati tramite il taglio (temporaneo) del cuneo fiscale sia per l'impresa che per il lavoratore.

Il PNRR prevede apposite milestone per il monitoraggio e la valutazione d'impatto delle misure, e, in particolare, l'istituzione di un Comitato incaricato di suggerire le modifiche finalizzate a massimizzare l'efficacia e l'efficienza nell'uso delle risorse.

M1C2-1.2 – Investimenti ad alto contenuto tecnologico – 340 milioni di euro

Per l'Italia, caratterizzata da un robusto settore manifatturiero e un'economia orien-

tata all'export, la sfida dell'innovazione e della modernizzazione è cruciale. Questa linea di intervento prevede contributi per sostenere gli investimenti in macchinari, impianti e attrezzature per produzioni di avanguardia tecnologica (Allegato A alla legge n.232 del 2016) ed è complementare alle misure Transizione 4.0 descritte nel paragrafo precedente. L'importo dei contributi è pari al 40 percento dell'ammontare complessivo delle spese ammesse.

M3C2-2.1 – Digitalizzazione della catena logistica – 250 milioni di euro

La digitalizzazione dei sistemi logistici avrà un rilevante ruolo nel rilancio dei trasporti e del commercio, grazie all'utilizzo delle soluzioni tecnologiche innovative volte a efficientare il sistema e ridurre l'impatto ambientale. In quest'ottica, è necessario concepire le infrastrutture logistiche come un unicum di nodi e reti, adeguatamente interconnesse, che consentano una movimentazione dei carichi quanto più possibile fluida. L'intervento, trasversalmente collegato con quelli legati alla diffusione della Banda larga e del 5G sulle aree bianche e grigie del territorio (Missione M1C2), mira ad affrontare, attraverso l'uso delle tecnologie digitali, le principali criticità del settore a livello nazionale. Queste che possono essere identificate nel seguente elenco:

- eccessiva burocrazia nelle procedure, ancora fortemente dipendenti dai documenti cartacei;
- mancato avvio effettivo dei processi di semplificazione normativa;
- frammentazione dei sistemi informatici implementati dai vari enti e attori della catena logistica;
- tempi di attesa per il carico/scarico delle merci e per i consueti controlli che risultano non competitivi rispetto ad altri paesi europei.

Attraverso questo il progetto, l'investimento aumenterà la competitività logistica nazionale grazie alla realizzazione di un sistema digitale interoperabile tra attori pubblici e privati per il trasporto merci e la logistica, in grado di semplificare procedure, processi e controlli puntando sulla dematerializzazione dei documenti e lo scambio di dati e informazioni. Sarà, infine, favorita la transizione digitale delle imprese che operano in questo settore.

M1C2-1.5.1 – Politiche industriali di filiera e internazionalizzazione Investimento 1.5.1: Internazionalizzazione – 1.200 milioni di euro

L'obiettivo della linea di intervento è di rinforzare l'internazionalizzazione delle imprese italiane. Questa misura prevede il sostegno alle piccole e medie imprese che si affacciano ai mercati esteri attraverso contributi e prestiti agevolati, introdotti grazie al Fondo costituito con la legge 349/81 e gestito da SIMEST. Le imprese che hanno una particolare vocazione verso i mercati stranieri, o che intendono orientare la propria strategia verso l'estero, hanno l'opportunità di accedere a risorse finanziarie per favorire l'innovazione, la sostenibilità e la competitività. Tali risorse possono finanziare attività di consulenza, studi di fattibilità, progetti innovativi per prodotti e servizi, progetti per la transizione verde, etc.

M1C2-1.5.2 – Politiche industriali di filiera e internazionalizzazione Investimento 1.5.2: Competitività e resilienza – 750 milioni di euro

La linea di intervento provvede a garantire sostegno finanziario agli investimenti attraverso la realizzazione di contratti di sviluppo. Verranno, dunque, finanziati investimenti strategici che hanno l'obiettivo di incrementare l'innovatività e la competitività della filiera. I contratti di sviluppo finanziati saranno circa quaranta e particolare attenzione sarà rivolta ai progetti che coinvolgono i territori del Mezzogiorno.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0 Codice: M1C2-1.5 – Politiche industriali di filiera e internazionalizzazione

Orientare il sistema di incentivi verso una visione di filiera

Le misure di incentivazione fiscale incluse nel Piano Transizione 4.0 sono certamente un importante tassello della strategia Nazionale complessiva volta ad aumentare la produttività, la competitività e la sostenibilità delle imprese italiane. Tale strategia prevede il potenziamento della ricerca di base e applicata e la promozione del trasferimento tecnologico; inoltre, gli incentivi fiscali inclusi nell'investimento Transizione 4.0 sono disegnati allo scopo di promuovere la trasformazione digitale dei processi produttivi e l'investimento in beni immateriali nella fase di ripresa post -pandemica.
Questo investimento, che prevede una dotazione complessiva di circa €19 Mld si inserisce in un contesto di incentivi pubblici per le imprese strutturato sulla base di un modello che privilegia un meccanismo di incentivazione individuale alla singola impresa; il tessuto produttivo Italiano, composto prevalentemente da PMI che tendono ad accedere a benefici di questo genere rispetto a inserirsi in programmi di respiro più strategico di lungo periodo, sembra non riuscire pienamente a incanalare i contributi pubblici in un percorso di transizione digitale e di crescita sostenibile di lungo periodo che davvero apporti nuovo valore alle filiere produttive Italiane.
Questo tipo di impostazione sembra ricorrere anche nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, specie per quanto riguarda i fondi per investimenti a favore delle attività produttive nella forma di crediti d'imposta.

In un'ottica di sostegno efficace al sistema produttivo italiano e di accelerazione al processo di upgrade tecnologico delle filiere produttive strategiche, sarebbe opportuno integrare il modello di incentivazione pubblica al tessuto produttivo, strutturato secondo la logica di contributi alla spesa delle singole aziende, con un modello di filiera in cui la transizione delle PMI è trainata, in un'ottica di accompagnamento e supporto, da grandi aziende leader. Queste potrebbero entrare nel processo in veste di soggetto Prime, in grado di trainare la crescita grazie a una maggiore visione strategica di medio-lungo termine, a una approfondita conoscenza del mercato, delle best practices e a un know-how industriale avanzato. L'idea è quella di riuscire a sviluppare un "ecosistema" industriale più integrato e competitivo, costituito da vari attori di diversa dimensione che investano in maniera coerente tra loro, avendo una visione e obiettivi comuni.

Il modello attuale potrebbe, quindi, essere riequilibrato adottando una visione aggregata necessaria per evolvere il concetto di transizione del tessuto produttivo e industriale del Paese, così da avvicinarsi più rapidamente a dei valori di crescita coerenti con quelli delle filiere best performers dell'Unione Europea.
Su questo si riportano, a titolo di esempio, due modelli, quello inglese e quello francese.

- Regno Unito: programma SC21 (Supply Chain 21st Century), rivolto all'industria dell'Aerospazio e Difesa e finalizzato all'accompagnamento della filiera produttiva in un percorso di continuous improvement guidato dai campioni del settore, con l'obiettivo di supportare la crescita sostenibile della supply chain e un suo step-up di competitività a livello nazionale.
- Francia: con un approccio similare, in Francia è stato avviato il programma "Performance Industriale" ed è stata costituita un'agenzia pubblica SPACE che ha lo scopo di guidare le filiere produttive dei cluster strategici del Paese, utilizzando un modello simile al modello inglese per il quale i campioni nazionali di riferimento guidano la crescita di cluster di PMI.

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0

Superare alcuni vincoli di ammissibilità nella normativa vigente per permettere il pieno sfruttamento delle agevolazioni Transizione 4.0

Gli incentivi fiscali inclusi nel Piano Transizione 4.0 sono disegnati per promuovere la trasformazione digitale dei processi produttivi e gli investimenti in beni immateriali in questa fase di ripresa post-pandemica. Nella realtà si riscontrano diverse criticità **nello sfruttare le agevolazioni Transizione 4.0** per vincoli di ammissibilità della norma vigente su cui si suggerisce di intervenire:

- La natura degli strumenti di agevolazione del piano di Transizione 4.0 è più orientata a favorire investimenti contabilizzati come **vendita una tantum** quindi a cespiti per massimizzare il beneficio fiscale (50%), **mentre gran parte dell'offerta legata alle componenti software e di servizio è caratterizzata da modelli di pricing a Opex quali "pay per use", o "a canone"** vedi soluzioni cloud computing di Platform/Software/Application as a Services tipiche delle offerte IoT e BigData&Analytics, piuttosto che di Augmented Reality/Virtual Reality.
- La mancanza della possibilità di **cessione del credito di imposta** rende complesso e poco appetibile agli Istituti di credito tale strumento.
- L'ammissibilità di investimenti in **cloud computing** strettamente **legati al monitoring e controllo delle attività dei sistemi produttivi,** all'adozione di strumenti di digitalizzazione e automazione dei processi di produzione e di gestione della produzione e/o della supply chain **esclude l'appetibilità di adozione di soluzioni di trasformazione digitale delle attività lavorative quali lo smart working** (Software di collaboration) piuttosto che di **aumento dell'efficienza, flessibilità** nonché di **integrazione di filiera** e quindi competitività del sistema imprese abilitato dalla migrazione di infrastrutture e sistemi informativi in ambienti cloud.
- La non ammissibilità di investimenti in infrastrutture di **connettività** high performance quali le **reti private 5G** può costituire, infine, una barriera all'adozione di soluzioni di digitalizzazione e automazione dei processi produttivi e di controllo quali quelle di Industrial IoT o smart logistics.

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0 Investimento 1.1.5: Credito di imposta per attività di formazione

Agevolazioni alle spese per attività di formazione

La trasformazione digitale svolge un ruolo determinante per dare nuovo impulso alla competitività del sistema produttivo. Il nuovo Piano Transizione 4.0 rafforza il tasso d'innovazione del tessuto industriale e imprenditoriale del Paese e incentiva gli investimenti in tecnologie all'avanguardia, ricerca, sviluppo e in competenze digitali e manageriali. L'apprendimento delle nuove competenze e il miglioramento di quelle esistenti sono fondamentali per potenziare l'innovazione e il potenziale di crescita dell'economia.

L'attuale disciplina del credito d'imposta sulla formazione riconosce molti vantaggi alle piccole imprese che sono anche quelle che fanno più fatica a finanziare la formazione. Tuttavia, si segnala che l'offerta formativa per le aziende sarebbe più ricca e specializzata se inserita all'interno di **progetti di transizione digitale**. In particolare, attualmente il credito d'imposta nella formazione è riconosciuto in misura del:

- 50% delle spese ammissibili e nel limite massimo annuale di € 300.000 per le micro e piccole imprese;
- 40% delle spese ammissibili nel limite massimo annuale di € 250.000 per le medie imprese;
- 30% delle spese ammissibili nel limite massimo annuale di € 250.000 le grandi imprese.

Per aumentare l'attrattività dell'acquisto di formazione e incentivare l'investimento in tecnologia *(prodotti/servizi)* sarebbe utile poter contare su offerte a pacchetto (prodotto/servizio + formazione abilitante) al fine di facilitare la richiesta delle agevolazioni fiscali **nei casi in cui l'acquisto di tecnologia sia associato a un intervento formativo** correlato. **Ciò porterebbe benefici sia all'investimento tecnologico che alla vendita di servizi di formazione, stimolando meccanismi virtuosi di diffusione delle competenze legate alla trasformazione digitale delle imprese.**

Tale evoluzione porterebbe a semplificare le attività e i requisiti di accesso alla formazione finanziata/agevolata valorizzando e amplificando così l'investimento dell'azienda finalizzato all'acquisto di un prodotto e servizio innovativo.

Nel dettaglio sarebbe utile prevedere:

- un bonus ulteriore o l'aumento della misura del credito d'imposta, nel caso in cui l'investimento preveda l'acquisto, dallo stesso soggetto, anche di servizi di formazione;
- nel caso di investimento corredato da servizi di formazione, le spese relative a questi servizi siano considerate parte integrante dell'investimento e che alle stesse sia applicata la medesima disciplina prevista per gli investimenti rispetto a:

- *misura del credito, che dovrà dipendere principalmente dal valore dell'investimento, prescindendo dalla dimensione dell'impresa;*
- *rimodulazione dei **massimali annui** anche in funzione della dimensione e delle reali esigenze delle imprese.*

Per quanto riguarda gli obblighi **documentali** e dichiarativi, sarebbe utile ottenere:

- la semplificazione degli obblighi documentali e dichiarativi che oggi prevedono la produzione, esibizione e conservazione di documenti di rendicontazione, di documenti amministrativi e di registri relativi al progetto formativo, con un aggravio operativo per le imprese acquirenti[4].

Si suggerisce, infine, **l'ampliamento del credito d'imposta** nella direzione di estendere l'applicabilità del credito anche alle spese per formazione su ambiti aziendali diversi da quelli espressamente previsti (vendite e marketing, informatica, tecniche e tecnologia di produzione), e su tematiche digitali differenti da quelle espressamente indicate come Transizione 4.0 (in particolare va prevista l'estensione alle competenze digitali di base).

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0 Investimento 1.1.5: Credito di imposta per attività di formazione

Sviluppo e adozione di servizi di "Cybersecurity compliance audit"

Il PNRR prevede, all'interno della misura relativa alla *formazione alla digitalizzazione,* oltre agli interventi di credito d'imposta anche la predisposizione di ulteriori misure. In particolare, è previsto che, per incentivare la crescita di competenze gestionali (per il digitale), *verrà elaborato e sperimentato un modello di riqualificazione manageriale, focalizzato sulle PMI* (con programmi di formazione ad hoc,

4 La norma attuale prevede, tra l'altro, l'obbligo di: i) produrre e conservare una relazione che illustri le modalità organizzative e i contenuti delle attività di formazione svolte; ii) produrre e conservare i registri nominativi di svolgimento delle attività formative sottoscritti congiuntamente dal personale discente e docente o dal soggetto formatore esterno; iii) produrre e conservare la documentazione contabile e amministrativa idonea a dimostrare la corretta applicazione del beneficio, anche in funzione del rispetto dei limiti e delle condizioni posti dalla disciplina comunitaria in materia.

il coinvolgimento delle associazioni di categoria e l'utilizzo di modelli di diffusione incentrati su piattaforme digitali). In questo senso, la proposta sul tema *"Cybersecurity compliance audit"* mira a garantire che le PMI accrescano la propria consapevolezza sul fatto che, nel complesso, la digitalizzazione aumenta il livello di vulnerabilità delle imprese da minacce cyber su tutti i fronti (es. frodi, ricatti informatici, furti di segreti industriali, violazione di privacy). Si veda in questo senso quanto indicato dal Programma "Italia Digitale 2026", in cui vengono evidenziati Obiettivi e iniziative per il digitale nel Piano nazionale di ripresa e resilienza da parte del Ministero per l'Innovazione Tecnologica e la Transizione Digitale (https://innovazione.gov.it/dipartimento/focus/italia-digitale-2026/).

In questo ambito il **Cybersecurity compliance audit** è un servizio formativo di analisi, condotto da figure professionali esperte, sui sistemi informativi e all'organizzazione aziendale, con l'obiettivo di verificare la loro **conformità** rispetto a quanto previsto da norme, regolamenti (generali e di settore), best practices nonché politiche interne.

Il servizio formativo offre un **approccio strategico, strutturato** e **integrato**, affrontando tutti gli aspetti di cybersecurity direttamente collegati alle tematiche di conformità e mette in luce, inoltre, quanto gli ambiti sopra menzionati (security e compliance) siano fondamentali per garantire la protezione del patrimonio informativo aziendale in termini di prevenzione, gestione degli eventi di sicurezza, rispetto della normativa in materia e requisiti applicabili (e.g ISO 27001, ISO 22301, PCI-DSS, GDPR, Risk Management). L'attività di audit offre altresì uno **screening attuale** dell'assetto aziendale e, al contempo, una o più **proiezioni di riposizionamento**, le quali si traducono indirettamente nella definizione di uno o più percorsi di adeguamento che l'azienda potrà intraprendere, finalizzati a colmare il divario esistente tra i livelli rilevati e quelli attesi.

Il servizio favorisce pertanto la percezione del proprio contesto normativo e operativo di riferimento, dei **rischi aziendali,** riducendo in tal modo per il cliente le attività ridondanti e centralizzando invece la gestione, il controllo e la manutenzione di un impianto di cybersecurity compliant solido ed efficace, calibrato sulle esigenze di business dell'azienda e aderente alle disposizioni normative vigenti.

L'analisi della postura aziendale, in termini di Cybersecurity Compliance, è da intendersi estesa anche alla gestione della Supply Chain, con tutto quello che ne deriva in ottica di selezione e controllo.

Si evidenzia, inoltre, quanto la dimensione della compliance integrata consenta non solo di adempiere al rispetto di norme e regole, ma di creare un vero e proprio **valore** per l'azienda e per tutte le parti interessate. Infatti, soddisfare gli standard e i requisiti di conformità normativa ha dei vantaggi per le organizzazioni che vanno oltre la protezione dei dati come richiesto dalla legge. Tale soddisfacimento rafforza di fatto, l'immagine aziendale, le relazioni con l'esterno, la fiducia nei clienti, favorendo contestualmente il potenziamento della **brand reputation.**

In questo contesto si suggerisce di **promuovere l'adozione di servizi di Cybersecurity compliance audit** negli investimenti finanziati dal PNRR, come componente essenziale dei progetti sulla cybersecurity per evitare la realizzazione di progetti esclusivamente "tecnology driven" dove si finanzia l'adozione di tecnologie senza una strategia organica e complessiva.

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0 Investimento 1.2: Investimenti ad Alto contenuto tecnologico

Investimenti per sviluppare e adottare soluzioni per identificare in modo certo "macchine" e device

In entrambi gli investimenti del PNRR si fa riferimento all'evoluzione, già intrapresa con i provvedimenti di Industria 4.0, verso un ammodernamento del comparto tecnologico e digitale delle imprese e della filiera produttiva italiana (micro, piccole medie e grandi).

In questo contesto di pianificazione di grandi investimenti industriali e sulle reti di telecomunicazione bisogna tenere conto dei problemi in termini di dipendenze strutturali a livello europeo nel campo del 5G.

Il cardine dell'industria 4.0, ovvero l'alta velocità di trasferimento e comunicazione dei dati a livello di network industriali, aziendali e privati, è quindi sostanzialmente dipendente da forze e interessi extra europei.

L'approccio strategico, quindi, dovrebbe essere rivolto al controllo di governance del software e dell'hardware di tutti quei device e oggetti interconnessi che faranno parte delle future reti di settori critici - quali l'oil & gas, l'healthcare, le telco, banking, transportation e le utilities - investendo nella sicurezza dello strato applicativo tramite soluzioni di IIoT (Industrial Internet of Things) Security.

Le attuali Best Practice di Industrial Iot (IIoT) Security basate su certificati a Chiave pubblica (PKI) rappresentano una soluzione in linea alle iniziative di ammodernamento dell'industria italiana e globale con soluzioni ad alta tecnologia che favoriscono la competitività del tessuto industriale aumentandone al contempo la sicurezza, diminuendo il rischio di data breach, di "man in the middle" e più in generale favorendo una transizione per i comparti industriali strategici da reti segregati a reti industriali "aperte" e interoperabili con più alto tasso di sicurezza e per le reti private domestiche a uno sviluppo di modelli sicuri e certificati di smart home e smart city.

Si suggerisce di sostenere investimenti atti ad adottare soluzioni per identificare in modo certo "macchine" e device garantendo al contempo la sicurezza dei dati scambiati non sarà più una scelta opzionale una volta che, aumentando il livello tecnologico e di interconnessione delle reti industriali critiche, si aumenterà il grado di esposizione a cyber attacchi a industrie e reti critiche e vitali a livello nazionale.

Ambito di intervento	Codice: M1C2-1.1 – Transizione 4.0 Investimento 1.1.2: Credito di imposta per beni capitali immateriali 4.0

Incentivi all'adozione di sistemi di data governance

Si suggerisce di favorire l'adozione di sistemi di data governance all'interno dei progetti promossi dal PNRR, questo consentirebbe di avere una mitigazione del rischio nella gestione dei dati sensibili.
A tale scopo si potrebbe suggerire di adottare delle line guida, o dei sistemi di valutazione delle iniziative da approvare volti a favorire l'adozione di sistemi di data governance.

L'utilizzo di un sistema di data governance consiste nell'adottare una piattaforma (o sistema) software finalizzato

a realizzare un modello di gestione di tutti i dati presenti in azienda al fine di supportare l'organizzazione aziendale nello stabilire metodi, set di responsabilità e processi per **standardizzare, integrare, proteggere** e **archiviare** i dati aziendali, garantendo la corretta regolamentazione, rispettando la conformità richiesta e promuovendo la trasparenza, così da permettere la corretta gestione dei rischi per la sicurezza, controllare gli accessi e soddisfare i requisiti di reporting per la gestione dei dati personali.

Il sistema indicato rientra nella tipologia di "*software*, sistemi, piattaforme e applicazioni di supporto alle decisioni in grado di interpretare dati analizzati dal campo e visualizzare agli operatori in linea specifiche azioni per migliorare la qualità del prodotto e l'efficienza del sistema di produzione" voce inserita nell'elenco dei **Beni immateriali (software, sistemi e system integration, piattaforme e applicazioni) connessi a investimenti in beni materiali «Industria 4.0»** di cui all'**Allegato B annesso alla legge 11 dicembre 2016, n. 232,** esplicitamente indicato dal PNRR quale tipologia di investimento ammesso alla tipologia di credito fiscale di cui all'intervento M1C2-1.1.2.

Un sistema di **Data Governance** è orientato a offrire alle aziende un percorso di gestione ed evoluzione organica del **patrimonio informativo** aziendale, ed è volto a supportare le stesse nella realizzazione di un corretto trattamento di tutti i dati presenti in azienda (**asset** prezioso per l'organizzazione). Il sistema si focalizza, in prima battuta, sul definire correttamente la cultura del dato all'interno dell'intera compagine societaria e nell'identificare quali comportamenti (modus operandi) devono essere attuati per una gestione ottimale e corretta delle informazioni, in linea con la legislazione in materia di protezione dei dati personali.

L'impostazione di un **sistema** di data governance, che descrive, già in fase di disegno e/o a ogni cambiamento organizzativo/tecnologico/normativo rilevante, chi può intraprendere quali azioni, sulla base di quali informazioni, quando e in quali circostanze e secondo quali metodi, è in grado di assicurare **l'accuratezza, l'integrità, la consistenza, l'accessibilità, la riservatezza, la conservazione e la sicurezza** del patrimonio informativo aziendale e, al contempo, assicurare che tutti i membri della azienda raggiungano lo stesso livello di **consapevolezza** rispetto alla gestione dei dati.

Le organizzazioni devono proteggere i dati personali e devono poter dimostrare due diligence nella tenuta dei record riguardanti le attività di trattamento, tra cui le categorie dei dati personali trattati, le finalità del trattamento, le categorie dei destinatari dei dati personali, i trasferimenti in paesi terzi e le relative misure di sicurezza tecniche e organizzative.

Le organizzazioni devono stabilire e gestire i requisiti di retention e conservare la registrazione delle attività di trattamento dei dati personali.

L'obiettivo è quindi supportare l'organizzazione nello stabilire metodi, set di responsabilità e processi per **censire, classificare, gestire, trasmettere, archiviare e cancellare, in maniera sicura e controllata,** i dati aziendali.

Attraverso un sistema di gestione strutturato di data governance, le aziende saranno maggiormente in grado di gestire i rischi per la sicurezza, ivi compresi i profili di rischio, sempre più attuali, direttamente e indirettamente collegati all'**utilizzo del Cloud**, controllare gli accessi e soddisfare i requisiti di reporting per la gestione dei dati personali.

L'adozione di un piano di governance dei dati offre numerosi vantaggi tra cui:

- fornisce una **visione coerente** dei dati e una terminologia comune di riferimento;
- **crea un processo** che assicura accuratezza, completezza e coerenza dei dati;
- agevola l'**esercizio dei diritti** dell'interessato ai sensi del GDPR e governa tematiche delicate e al tempo stesso di grande attualità, quali ad esempio il diritto alla cancellazione dei dati personali;
- assicura, inoltre, che le informazioni siano affidabili, ben documentate e facili da reperire e da accedere all'interno dell'organizzazione, e che **vengano sempre mantenute**, protette (sia che esse siano in cloud o in ambienti privati), conformi e riservate.

Ambito di intervento

Codice: M3C3-2.1 – Infrastrutture per una mobilità sostenibile – Investimento 2.1: Digitalizzazione della catena logistica

Sviluppo di un ecosistema logistico integrato per la digitalizzazione, l'efficienza e la sicurezza del trasporto e della supply chain

La digitalizzazione, l'ottimizzazione e l'efficienza dei processi del trasporto e della logistica consente la conoscenza puntuale della movimentazione di merci, mezzi e passeggeri per traffici import/export, nazionali/comunitari (all'interno dell'UE) ed esteri (nel Mediterraneo in primis) per migliorare la logistica, la mobilità, la sicurezza e l'ambiente.

Con riferimento al LPI *(Logistic Performance Index)* della Banca Mondiale, l'Italia nel 2018 è risultata al 19° posto, con uno score di 3,74, contro un "top score" di 4,20 (Germania). L'obiettivo del Paese deve, auspicabilmente, essere quello di salire entro le prime 12 posizioni, attraverso il miglioramento generale dei 6 indicatori alla base dell'indice *(Customs, Infrastructure, International Shipments, Logistics Competence, Tracking & Tracing, Timeliness)*, ottenibile in primis attraverso la digitalizzazione delle dogane e in generale dei processi logistici, il miglioramento dell'automazione e della sicurezza delle infrastrutture logistiche e la qualità dei servizi logistici.

Da un punto di vista di Strategia Nazionale, è fondamentale realizzare un ecosistema logistico integrato per la digitalizzazione, l'efficienza e la sicurezza del trasporto e della *supply chain*, che include anche lo sviluppo e l'integrazione di nuovi sensori/sistemi per rilevare informazioni e dati utili allo scopo.

Si segnala come tale ecosistema digitale, aperto a tutti i provider di dati del dominio della logistica del trasporto, dovrà conseguire i seguenti obiettivi:

- migliorare il monitoraggio delle situazioni *(Situational Awareness)* e il supporto alle decisioni *(Decision Making)* inerenti all'intera catena del trasporto;
- creare valore per i territori come piattaforma abilitante per servizi innovativi e ad alto valore aggiunto attraverso il coinvolgimento di PMI, micro imprese, start-up e spin-off.

È necessario derivare un sistema di gestione delle informazioni che assolva al concetto di riorganizzazione complessiva dei processi operativi e istituzionali legati al trasporto e alla logistica multimodale e intermodale.

Una funzione fondamentale dell'ecosistema digitale consiste nell'elaborazione e analisi di diversi livelli informativi (Node, Regional, National, EU) che rappresentano l'esatta situazione in termini logistici, di sicurezza e di sostenibilità ambientale, offrendo agli enti Istituzionali preposti una serie di strumenti di supporto alle decisioni basati su algoritmi di intelligenza artificiale e di pianificazione e simulazione delle diverse azioni a breve e medio termine.

Inoltre, l'ecosistema digitale implementa una funzione generale di Security Situational Awareness, per il coordinamento e controllo centrale di tutti i nodi portuali e aeroportuali e i loro collegamenti intermodali. In particolare, il sistema deve integrare necessariamente i dati dei diversi sistemi e piattaforme preesistenti, consentendo di utilizzare l'ecosistema digitale per realizzare l'integrazione porto-territorio e l'integrazione dei dati relativi allo stato strutturale delle infrastrutture di trasporto.

Il cuore del sistema, ovvero i servizi di acquisizione e fusione dei dati, dovrà risiedere su infrastrutture Data Center sicure, basate su Cloud Computing con paradigmi di sicurezza *"By Design"* secondo i più elevati standard internazionali, e dunque intrinsecamente resilienti tramite meccanismi di *Business Continuity* e *Disaster Recovery.* Inoltre, l'infrastruttura cloud abilita l'hosting per l'implementazione di servizi digitali di piccole aziende, che hanno la possibilità di sviluppare e implementare servizi digitali a valore aggiunto (ad es. servizi per l'infomobilità o per il turista) utilizzando le capacità messe a disposizione dall'infrastruttura stessa.

Con riferimento poi ai nodi portuali e aeroportuali, sarà necessario implementare sistemi innovativi e tecnologicamente avanzati in grado di garantire una maggior efficienza e sicurezza di tutte le operazioni svolte a terra e implementare il concetto di porto e aeroporto come hub intermodale collegato ai sistemi di trasporto su ferro e gomma.

Un sistema così concepito rappresenterebbe un riferimento a livello trans-nazionale e in grado di rispondere alle esigenze della prevista Piattaforma Europea, capace di accogliere in modo inclusivo tutte le sorgenti di dati utili allo scopo e i relativi provider per creare valore dai dati stessi (utilizzando le tecnologie digitali più avanzate come Intelligenza Artificiale, IOT, Big Data, Blockchain), a beneficio di una grande platea di stakeholder, sia pubblici che privati.

Quanto descritto potrà essere integrato con altre iniziative del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili.

In un'ottica di ecosistema digitale, è necessario integrare sia i dati provenienti dai sistemi, sia i dati provenienti da tutti gli altri nodi e corridoi logistici nazionali (inclusi aeroporti, Smart Road, Smart Cities/Regions, etc.), nonché i dati delle Single Window dei paesi europei e del Mediterraneo. Tale ecosistema avrà il compito di supportare senza soluzione di continuità, in piena sicurezza e nella massima efficienza possibile, l'erogazione di tutti i servizi di business legati alla logistica e al trasporto nella sua più ampia accezione del termine.

In questo senso, risulta fondamentale la creazione di un framework normativo in grado di regolamentare la condivisione dei dati da parte dei diversi soggetti coinvolti.

Energia rinnovabile e smart grid

Il contesto di riferimento

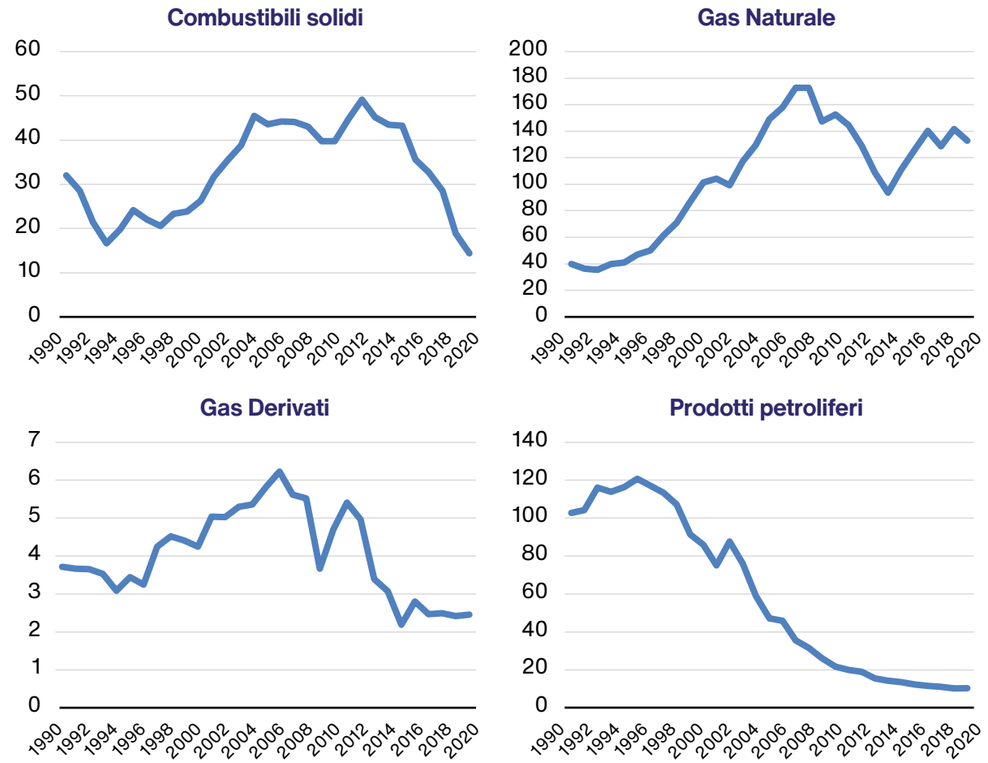
La competitività industriale e il funzionamento del sistema socio-economico sono legati a un approvvigionamento energetico sicuro, affidabile e sostenibile. Se da un lato il settore ricopre un ruolo strategico per la crescita socio-economica, dall'altro costituisce la fonte principale di impatto ambientale antropogenico con la produzione dell'80,5% delle emissioni di gas serra (ISPRA, 2020)[5]. All'interno del settore energetico più del 55% delle emissioni di CO2 equivalenti sono generate dalle industrie energetiche (27,8%) e dal trasporto (30,2%) (ISPRA, 2020).

La Figura 26 mostra l'intensità di utilizzo delle fonti fossili nella produzione di elettricità in Italia. A livello strutturale, il settore si configura come fortemente legato all'approvvigionamento di risorse naturali di origine fossile, evidenziando come il processo di decarbonizzazione innescato dalle politiche energetiche e ambientali degli ultimi decenni sia di primaria importanza per il raggiungimento degli obiettivi climatici. Le principali risorse utilizzate per la produzione di elettricità nel paese sono: gas naturale, combustibili solidi (ad es. carbone) e prodotti petroliferi (ad es. gasolio, nafta, cherosene, etc.).

L'utilizzo di gas naturale ha subito un significativo incremento dal 1990 al 2020 dovuto alla costruzione e trasformazione di impianti di generazione elettrica a ciclo combinato che sfruttano questa risorsa. Il trend negativo osservabile dal 2008 al 2014 è principalmente dovuto a fattori congiunturali legati a fasi di instabilità sia economica che geo-politica. Dal 2012 l'utilizzo di combustibili solidi si è drasticamente ridotto passando da una produzione di circa 49 a 14 TWh nel 2020 (valore stimato - ISPRA, 2020). Dalla Figura 26 si può, inoltre, notare come la dipendenza da prodotti petroliferi si sia ridotta dal picco di 120 TWh nel 1996 a circa 10 TWh nel 2020 (valore stimato – ISPRA, 2020). Infine, i gas derivati hanno una rilevanza inferiore nell'approvvigionamento di risorse per la produzione elettrica, rappresentando circa l'1,5% dei TWh prodotti nel 2020.

5 Il dato di riferimento esclude i LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry).

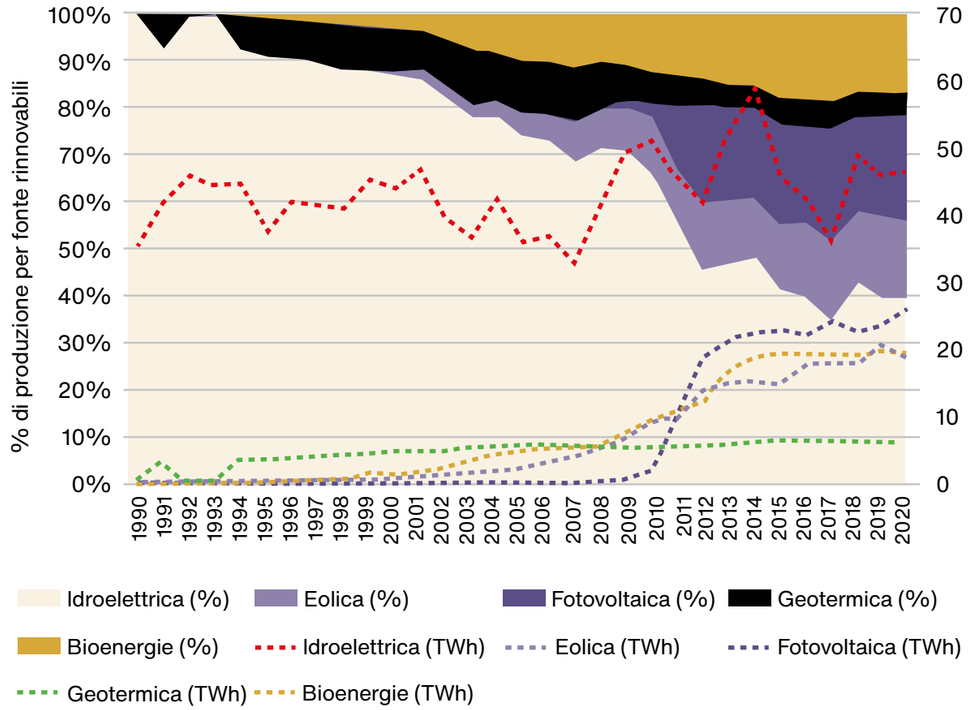
Figura 26. Produzione elettrica per principali fonti fossili (TWh)



Fonte: ISPRA (2020) TERNA (2020)

Cresce in Italia negli ultimi decenni la produzione di energia da fonti rinnovabili, la cui composizione è cambiata significativamente, con la quota relativa alla componente idroelettrica che passa da circa il 90% nel 1990 al 40% circa nel 2020 (Figura 27). Tale riduzione è da interpretare in termini relativi, in quanto l'offerta energetica è stata sottoposta a un profondo cambiamento strutturale dovuto alla diffusione di tecnologie alternative capaci di sfruttare fonti energetiche rinnovabili come quella solare ed eolica. Osservando il trend che ha caratterizzato la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici, dalla Figura 27 appare evidente il ruolo della politica ambientale. Infatti, il percorso delineato dalla Direttiva (EU) 2009/28 trova la sua applicazione in Italia con il Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n.28 che introduce un meccanismo di incentivazione per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Questo sistema di incentivi statali ha favorito la diffusione di impianti solari fotovoltaici la cui rilevanza passa da circa uno 0,9% nel 2009 a un 22% nel 2020 (raggiungendo un massimo, 23%, nel 2017). Per raggiungere il 55% di quota di elettricità prodotta da fonti rinnovabili, la produzione da tali fonti dovrà toccare i 187 TWh nel 2030 rispetto ai circa 100 TWh nel 2020 (ISPRA, 2020).

Figura 27. Produzione elettrica e termoelettrica da fonti rinnovabili



Fonte: ISPRA (2020)

Gli obiettivi climatici delineati nelle politiche europee e globali (come Green Deal europeo, Sustainable Development Goals, Accordo di Parigi) pongono al centro del dibattito la transizione verde del settore energetico. Soddisfare la crescente domanda di energia e garantire la riduzione delle emissioni di gas serra rappresenta la sfida più rilevante che il settore energetico dovrà affrontare nei prossimi decenni. Nell'ambito del Green Deal Europeo la European Climate Law ha fissato i target per i paesi dell'Unione nei prossimi anni, ponendo come obiettivo intermedio la riduzione di almeno il 55% delle emissioni di gas serra al 2030 rispetto ai livelli del 1990 e come obiettivo di lungo periodo la neutralità climatica nel 2050. Il presupposto è che la transizione ecologica sia possibile solo se gli obiettivi energetici degli Stati membri si integreranno in un quadro unitario volto alla riduzione dell'impatto sull'ambiente. La strategia dettata dalla Commissione Europea, dunque, lascia ai singoli paesi dell'Unione il dovere di integrare, recepire e adeguare la propria traiettoria formalizzandola nei Piani Integrati per l'Energia e il Clima (PNIEC).

L'attuale PNIEC italiano prevede un impegno su tre principali obiettivi: (i) decarbonizzazione, (ii) efficienza energetica e (iii) sicurezza energetica. La dimensione della decarbonizzazione include un obiettivo armonizzato europeo fissato al 40% di riduzione dei gas ad effetto serra rispetto al 1990 entro il 2030, suddiviso in una riduzione del 43% delle emissioni rispetto al 2005 per i settori facenti parte dell'Emission Trading Scheme europeo (ad es. industrie energetiche) (ETS - Direttiva 2003/87/CE) e del 30% per quelli non-ETS (trasporti, residenziale, etc.). Per i settori ETS l'Italia dovrà conseguire gli obiettivi aggregati fissati al -43% (la regolamentazione di questi settori viene definita a livello europeo). Per quanto riguarda i settori non-ETS l'obiettivo fissato per l'Italia è di -33% rispetto alle emissioni del 2005[6].

Il programma di decarbonizzazione si concretizza soprattutto attraverso una crescente quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. L'obiettivo al 2030 del 30% di soddisfacimento dei consumi finali lordi totali di energia attraverso lo sfruttamento di fonti rinnovabili è ripartito tra: (i) il 55% di quota di rinnovabili nella produzione di elettricità, (ii) 33,9% di quota di rinnovabili nel settore termico e (iii) 22% di quota di rinnovabili nei trasporti. In particolare, per il settore elettrico è prevista la totale eliminazione del carbone come fonte di energia per la produzione di elettricità nel 2025. L'obiettivo è quello di stimolare la diffusione di tecnologie per lo sfruttamento di risorse rinnovabili (in particolare eolico e fotovoltaico) e integrarle nell'offerta energetica.

Per raggiungere i target relativi alla quota di energia termica prodotta da fonti rinnovabili, sarà necessario affiancare alla penetrazione di tecnologie all'avanguardia per il riscaldamento e il raffrescamento (ad es. pompe di calore), una limitazione all'utilizzo di impianti di riscaldamento a biomasse solide (ad es. stufe a legna). Inoltre, l'incremento necessario per raggiungere la quota di fonti energetiche rinnovabili termiche è fortemente correlato alla riduzione degli sprechi energetici degli edifici i quali, grazie al sistema di incentivi, si auspica subiscano una profonda e diffusa riqualificazione.

Per quanto riguarda la quota di rinnovabili nel settore trasporti si prevede un aumento del contributo apportato dai biocarburanti avanzati (D.M. 2 marzo 2018 e successivi), fino a raggiungere l'8% circa nel 2030 e un incremento nella diffusione di veicoli ibridi elettrici plug-in ed elettrici entro il 2030, a cui si dovranno aggiungere le quote di veicoli elettrici obbligatorie per il trasporto pubblico.
Tra le soluzioni delineate dal PNEIC emerge il ruolo dell'idrogeno come evidenziato nella Strategia Nazionale Idrogeno del Ministero dello sviluppo economico. Questa risorsa gioca un ruolo fondamentale grazie al suo impiego nel settore dei trasporti e all'opportunità di migliorare la gestione della sovraproduzione elettrica attraverso tecniche di stoccaggio basate sull'idrogeno (es. power-to-gas, etc.)

Queste sfide che il settore energetico dovrà affrontare si concretizzano, inoltre, in una riduzione della dipendenza energetica, concetto fortemente legato alla sicurezza energetica. Il primo rappresenta la tendenza a soddisfare i bisogni energetici dei singoli Stati attraverso l'approvvigionamento dall'estero di risorse fossili. Tanto più la dipendenza energetica da altri paesi è elevata, tanto minore è la sicurezza energetica, quest'ultima legata alla continuità nell'erogazione dei rifornimenti di combustibili fos-

6 Il PNIEC sottolinea come il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni per i settori non ETS sia da conseguire attraverso politiche ambientali nel settore dei trasporti e civile (residenziale e terziario). La riduzione di 35 MtCO2 eq. prevista per il civile è contingente a misure per lo stimolo dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e attraverso l'applicazione di tecnologie performanti per l'efficientamento dei nuovi edifici. Nei trasporti il taglio di 46 MtCO2 eq. sarà raggiungibile attraverso la sostituzione della flotta di veicoli in circolazione con mezzi caratterizzati da più elevate prestazioni energetiche e grazie alla diffusione della mobilità pubblica e sostenibile.

sili a prezzi sostenibili. Tali risorse, infatti, hanno una distribuzione non omogenea e sono tendenzialmente concentrate in zone ad alta instabilità geo-politica sia in termini di capacità estrattiva che di controllo dell'infrastruttura per il trasporto. L'Unione Europea è altamente dipendente dall'approvvigionamento da paesi extra-UE, soprattutto per quanto riguarda il carbon fossile, petrolio greggio e gas naturale.

Per raggiungere gli obiettivi energetici sin qui descritti è doveroso considerare le criticità generate dalla pandemia da Covid-19. L'impatto della pandemia risulta tutt'oggi incerto aprendo diversi scenari anche per quanto riguarda gli obiettivi ambientali. Due aspetti rilevanti emergono dallo scenario segnato dalla pandemia. Una prima riflessione riguarda gli effetti del rallentamento economico sulle emissioni generate dal sistema energetico. Nel secondo trimestre del 2020 le emissioni di CO_2 sono calate del 26% in quanto la riduzione della domanda di energia ha portato a uno sfruttamento inferiore di combustibili ad alta intensità carbonica (ENEA, 2020). Questa decarbonizzazione del settore ha permesso di allinearsi con gli obiettivi di medio periodo dettati dalle politiche climatiche, di fatto raggiungendo con largo anticipo questi target. Inoltre, la pandemia da Covid-19 ha causato un forte impatto finanziario sul sistema energetico riducendo i ricavi delle aziende lungo tutta la catena del valore, colpendo prima attraverso una contrazione della domanda e successivamente attraverso una riduzione dei prezzi. In questo contesto, la transizione verde potrebbe essere ostacolata da tre principali fattori. Il primo riguarda il raggiungimento "virtuale" degli obiettivi climatici non accompagnato da un cambiamento strutturale che potrebbe disincentivare sforzi futuri per incrementare la produzione energetica verde. I miglioramenti nella performance ambientale a cui abbiamo assistito nell'ultimo anno non sono in prevalenza dovuti a un aumento degli investimenti nella capacità produttiva che sfrutta fonti energetiche rinnovabili o a una maggior efficienza energetica ma a uno shock della domanda. In assenza di un cambiamento strutturale, nella fase di recupero l'aumento della domanda sarà accompagnato da un inevitabile aumento della quota di energia prodotta da fonti fossili.

Nonostante gli investimenti in innovazione permetteranno di ampliare il panorama tecnologico verde, è necessario fronteggiare le criticità derivanti da una maggiore quota di rinnovabili, come ad esempio la produzione capillare e intermittente, attraverso un sistema energetico più flessibile. Il passaggio dal tradizionale sistema energetico centralizzato a un sistema decentralizzato di produzione energetica a basso contenuto di carbonio è contingente alla disponibilità di elementi strutturali in grado di trasformare tali criticità in opportunità e punti di forza del sistema. L'elemento chiave per lo sviluppo futuro del settore è rappresentato dalla rete intelligente. La smart grid integra tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nella rete elettrica per gestire efficacemente la distribuzione e l'utilizzo delle diverse fonti energetiche. La tecnologia assume un ruolo prioritario nella transizione energetica in quanto permette di gestire la produzione di energia regolando l'apporto dalla generazione centralizzata in base alla produzione geograficamente diffusa non programmabile (tipicamente associata alle fonti rinnovabili). La transizione energetica necessita di un'evoluzione ulteriore della rete elettrica che deve evolvere da passiva, tipica del sistema centralizzato dove l'energia viene trasportata dai produttori ai consumatori finali, a una rete avanzata e intelligente che ponga al centro dello sviluppo elementi chiave che si conciliano con le necessità della generazione decentralizzata, come la bi-direzionalità dovuta alla presenza di auto-produttori distribuiti sul territorio e la non programmabilità della produzione energetica che dipende dalle condizioni atmosferiche.

Lo sviluppo della rete elettrica richiede ingenti investimenti per l'adeguamento dell'infrastruttura alle esigenze attuali e per aumentare il trasporto tra diverse zone di mercato, la connessione con l'estero, l'accessibilità e la decentralizzazione della rete, etc. In ascesa si registrano anche gli investimenti in innovazioni digitali evidenziando il ruolo fondamentale dell'hardware, il quale copre una vasta gamma di soluzioni come la digitalizzazione delle sottostazioni della rete e gli smart meters (o contatore intelligente). I contatori intelligenti permettono di monitorare i flussi di energia dell'utente finale, acquisire dati in tempo reale sulla produzione di energia, ottimizzare il sistema e creare vere e proprie comunità energetiche. In Italia l'installazione dei contatori intelligenti di seconda generazione (2G) dovrà concludersi nel 2026, prevedendo un investimento per il rollout dei contatori di 4,8 mld€ (PNIEC, 2019).
Tuttavia, **con l'aumento della digitalizzazione e il passaggio a una rete intelligente cresce anche il rischio di attacchi informatici all'infrastruttura energetica** rendendo necessaria una gestione articolata della stessa. Per fronteggiare il rischio e aumentare la cyber security è fondamentale definire le migliori pratiche per tutelare il sistema energetico. Il nuovo paradigma emergente, fortemente indirizzato verso un sistema distribuito, richiede nuove misure di protezione per evitare che possa essere violato l'accesso ai sistemi con la conseguente interruzione alla fornitura di elettricità negli snodi strategici della rete.

Gli obiettivi del PNRR

Tra gli elementi principali delineati dal PNRR, la transizione verde del settore energetico svolge un ruolo strategico per il raggiungimento degli obiettivi globali ed europei di sostenibilità ambientale. La Missione 2 del PNRR, dedicata alla transizione energetica, risponde alle raccomandazioni rivolte all'Italia nel 2020 relative alla necessità di "concentrare gli investimenti sulla transizione verde e digitale, in particolare su una produzione e un uso puliti ed efficienti dell'energia, su ricerca e innovazione, sul trasporto pubblico sostenibile, sulla gestione dei rifiuti e delle risorse idriche e su un'infrastruttura digitale rafforzata per garantire la fornitura di servizi essenziali" (CSR 2020, punto 3)[7]. All'interno della Missione 2 la seconda componente progettuale del piano si pone l'obiettivo di incentivare la transizione energetica attraverso investimenti e riforme che agevolino la realizzazione di progetti atti a incrementare l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili per soddisfare la crescente domanda energetica. Oltre allo sviluppo di impianti on-shore, il piano promuove la realizzazione di impianti off-shore nell'area mediterranea che, ad oggi, segue a distanza le performance dei paesi nordici, leader nella produzione energetica off-shore. Nel contesto dell'energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili assume primaria importanza il potenziamento e la digitalizzazione delle infrastrutture di rete che permetteranno di soddisfare l'aumento di produzione energetica da fonti rinnovabili. Gli interventi strutturali ambiscono a trasformare la rete di distribuzione e la sua gestione per lo sviluppo di nuove pratiche e servizi in grado di favorire un cambiamento paradigmatico che il settore sta vivendo grazie al passaggio da una produzione centralizzata a una capillare. La decarbonizzazione del sistema energetico passa attraverso la gestione integrata della domanda e dell'offerta energetica. In questo contesto la rete intelligente o "smart grid" assume un ruolo strategico in quanto è in grado di fornire soluzioni innovative che permettono di raccogliere, trasmettere ed elaborare ingenti quantitativi di dati relativi alla domanda e offerta di energia per migliorare le performance ambientali, ridurre costi e sprechi per l'utente e incrementare i benefici economici degli operatori. I piccoli volumi di energia prodotti da una diffusione capillare dell'attività di produzione energetica attraverso fonti rinnovabili come solare fotovoltaico o eolico, possono essere aggregate e controllate in modo profittevole dagli operatori di rete solo se automatizzate. Questo garantisce all'utente la possibilità di contribuire direttamente alla transizione energetica e permette la creazione di nuovi modelli di business basati su nuovi servizi.

Inoltre, gli investimenti previsti in questa linea progettuale hanno l'obiettivo di aumentare la resilienza della rete per affrontare le sfide derivanti dal cambiamento climatico. La rete di distribuzione è soggetta a eventi climatici estremi che aumenteranno la loro intensità e frequenza nel prossimo futuro. Una rete più resiliente garantisce dunque di limitare i danni socio-economici che le interruzioni di fornitura possono causare.
Oltre alla generazione di energia da fonti rinnovabili, la Componente 2 pone enfasi sullo sviluppo dell'idrogeno e sulla sua penetrazione nel mercato. In linea con le strategie comunitarie e nazionali come la Strategia europea sull'idrogeno e la Strategia Nazionale Idrogeno del Ministero dello sviluppo economico, il PNRR prevede investimenti e riforme per promuovere la produzione, distribuzione e uso dell'idrogeno nel sistema economico. La sfida raccolta dalla terza linea progettuale nella Componente 2 è quella di sviluppare l'utilizzo dell'idrogeno nei settori hard-to-abate attraverso progetti dimostrativi, la realizzazione di "hydrogen valleys", l'utilizzo dell'idrogeno per il trasporto pesante e ferroviario (la cui elettrificazione risulta difficoltosa per motivi tecnici) e incentivi alla ricerca e sviluppo per stimolare il progresso tecnologico al fine di migliorare l'efficienza dei processi di trasformazione, distribuzione e utilizzo.

Gli interventi previsti nel PNRR

Gli investimenti previsti dal PNRR relative all'energia rinnovabile e smart grid riguardano in particolare:

M2C1-2.2 – Economia circolare e agricoltura sostenibile Investimento 2.2: Parco agrisolare: 1.500 milioni di euro

Dato l'ingente consumo di energia nella produzione alimentare, il piano di investimenti, in forma di sovvenzioni, incentiva l'installazione di pannelli a energia solare per aumentare la potenza installata di 0,37 GW senza consumo di suolo. Inoltre, l'intervento è in linea con gli obiettivi di ammodernamento delle strutture produttive del settore agricolo, zootecnico e agroindustriale attraverso la rimozione di tetti in eternit/amianto, l'isolamento dei tetti, le realizzazioni di impianti automatizzati di ventilazione e raffreddamento sui quali installare successivamente l'impianto.

M2C2-1.1 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltaico: 1.100 milioni di euro

L'obiettivo dell'investimento è quello di sviluppare e diffondere sistemi agro-voltaici per aumentare la potenza installata di produzione di energia da fonti rinnovabili di circa 1 GW e, al contempo, incentivare una produzione agricola sostenibile. La misura si inserisce nel contesto dell'Agricoltura 4.0 e ambisce a ridurre i costi di approvvigionamento energetico e a migliorare le performance ambientali del settore agricolo, rendendolo più competitivo. La progettazione e realizzazione di impianti agro-voltaici necessita di un monitoraggio costante per valutare l'efficacia degli impianti fotovoltaici e le caratteristiche delle coltivazioni sottostanti come, ad esempio, il microclima, il risparmio idrico, l'aumento fertilità del suolo e la resilienza ai cambiamenti climatici. La misura consiste in 764 milioni di euro in contributi a fondo perduto e 336 milioni di euro come prestiti agevolati a sostegno della costruzione e dell'installazione strumenti per il monitoraggio delle performance dei sistemi agro-voltaici.

M2C2-1.2 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 1.2: Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo: 2.200 milioni di euro

La misura ambisce ad aumentare di 2 GW la produzione elettrica da fonti rinnovabili attraverso il sostegno alle comunità energetiche in comuni con una dimensione inferiore a 5.000 abitanti. L'obiettivo, oltre alla produzione di 2.500 GWh/anno di energia pulita, è quello di incrementare l'attrattività

7https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0512&from=EN

dei piccoli Comuni soggetti in molti casi a spopolamento. Oltre alle famiglie, la misura prevede la possibilità di sostegno anche per la Pubblica Amministrazione e le micro-imprese che non hanno già usufruito dei benefici derivanti da altre fonti di finanziamento pubblico. L'investimento si suddivide in 1,6 miliardi di euro diretti al sostegno delle comunità di energia rinnovabile e 0,6 miliardi di euro per l'autoconsumo. Tale investimento servirà per dare ulteriore impulso a una produzione energetica capillare e distribuita sul territorio con un rilevante apporto dell'autoconsumo di energia rinnovabili. Per tale ragione è previsto che l'impianto possa essere accompagnato da sistemi di accumulo dell'energia.

M2C2-1.3 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 1.3: Promozione impianti innovativi (incluso offshore): 675 milioni di euro

L'investimento prevede la realizzazione di impianti innovativi e sperimentali che consentano di produrre energia da fonti rinnovabili. L'obiettivo è di contribuire attraverso impianti off-shore a una produzione di circa 0,2 GW ottenuti grazie alla combinazione di tecnologie ad alto potenziale di sviluppo (come fotovoltaico ed eolico) con tecnologie sperimentali (come sistemi di sfruttamento del moto ondoso), entrambi potenzialmente integrabili con sistemi di accumulo dell'energia prodotta. La realizzazione degli impianti avverrà attraverso partnership pubblico-privato in particolare con imprese medio-grandi in grado di sostenere progetti caratterizzati da una notevole componente innovativa.

M2C2-1.4 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 1.4: Sviluppo biometano: 1.920 milioni di euro

Data l'importanza dello sfruttamento dei residui organici in un'ottica di economia circolare, il biometano si configura come una soluzione sostenibile in grado di ridurre del 80-85% le emissioni di gas serra derivanti dal metano fossile. La linea di investimento si pone l'obiettivo di aumentare la potenza di biometano immesso in rete di circa 2,3-2,5 milioni di metri cubi al fine di ridurre l'impatto ambientale associato al ciclo di vita del metano fossile e alla creazione di circa 90 mila posti di lavoro. L'intervento prevede il supporto alla realizzazione di nuovi impianti (con un contributo di circa il 40% dell'investimento), l'aumento della efficienza e il potenziamento degli impianti esistenti e la promozione di pratiche ecologiche nella fase di produzione di energia. Il biometano prodotto potrà essere impiegato sia per il riscaldamento e raffrescamento industriale e residenziale sia nel settore terziario e dei trasporti. Inoltre, la misura prevede anche un sostegno di 15 milioni di euro per la sostituzione di circa 300 trattori alimentati esclusivamente con biometano e dotati di attrezzi per l'agricoltura di precisione.

M2C2-2.1 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 2.1: Rafforzamento smart grid: 3.610 milioni di euro

L'aumento della produzione energetica da fonti rinnovabili è contingente a una rete di distribuzione resiliente e flessibile capace di gestire e garantire un sistema di generazione capillare. L'intervento ambisce ad aumentare le prestazioni della infrastruttura di rete attraverso la digitalizzazione per

adeguare la stessa alle esigenze della produzione da fonti rinnovabili. La linea di intervento riguarda l'aumento della capacità di rete in grado di accogliere e integrare un ulteriore aumento di 4 GW di generazione distribuita. Inoltre, sono previsti anche interventi di smart grid su 115 sottostazioni. Infine, la seconda linea progettuale riguarda l'aumento della capacità e potenza delle utenze con l'obiettivo di favorire l'elettrificazione dei consumi energetici legati, ad esempio, alla mobilità elettrica o al riscaldamento con pompe di calore.

M2C2-3.2 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori hard-to-abate: 2.000 milioni di euro

L'idrogeno rappresenta una soluzione sostenibile per la decarbonizzazione di quei settori definiti hard-to-abate e caratterizzati da un'elevata intensità energetica come i settori dei prodotti chimici e la raffinazione del petrolio. La linea di intervento ambisce a sviluppare il mercato dell'idrogeno verde al fine di sostituire la produzione attuale di idrogeno grigio e migliorare le performance ambientali dei settori coinvolti. L'utilizzo di idrogeno verde si configura come un elemento di notevole interesse per la decarbonizzazione dell'industria siderurgica. Infatti, l'utilizzo di metano miscelato con volumi di idrogeno verde permetterebbe una riduzione sostanziale delle emissioni del settore. La produzione dell'acciaio con metano e fusione in forno elettrico con l'utilizzo di idrogeno verde è in grado di registrare il 90% in meno di emissioni di gas serra. L'investimento consiste nella realizzazione di due progetti, rispettivamente da 1,6 e 0,4 miliardi di euro.

M2C2-3.3 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale: 230 milioni di euro

L'intervento programmato dalla linea di investimento è coerente con la Direttiva 2014/94 UE che ambisce a sviluppare un'infrastruttura per i combustibili alternativi per permettere la penetrazione dell'idrogeno nel settore dei trasporti. In particolare, si darà priorità ai trasporti stradali a lungo raggio e sulle tratte caratterizzate da una maggiore presenza di camion al fine di ridurre le emissioni derivanti da questa tipologia di trasporto su strada. La misura permetterà la creazione di 40 stazioni di rifornimento a idrogeno in aree di servizio autostradali, magazzini logistici e porti per favorire la diffusione di camion a idrogeno in Italia e in Europa.

M2C2-3.4 – Transizione energetica e mobilità sostenibile
Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario: 300 milioni di euro

Al fine di sviluppare ulteriormente l'utilizzo di idrogeno nel settore dei trasporti, la presente misura ne stimola l'impiego nel trasporto ferroviario di passeggeri. A tal fine, la linea di intervento prevede la creazione di 10 stazioni di rifornimento a base di idrogeno in linee ferroviarie non elettrificate con alto traffico di treni passeggeri. Coerentemente con le linee di investimento relative all'utilizzo dell'idrogeno nei trasporti e nei settori hard-to-abate, la misura si integra nel quadro di sviluppo dell'idrogeno delineato dal PNRR grazie alla creazione di stazioni di rifornimento per camion a idrogeno con l'obiettivo di ridurre i costi

di produzione e distribuzione dell'idrogeno verde. Inoltre, è prevista un'intensa attività di ricerca e sviluppo per lo sviluppo di elettrolizzatori ad alta pressione e sistemi di stoccaggio ad alta capacità (ad es., utilizzando idruri metallici o liquidi).

M2C2-3.5 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno: 160 milioni di euro

Data la crescente necessità di sviluppare l'infrastruttura e le tecnologie necessarie per la produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, l'attività di ricerca e sviluppo rappresenta la chiave per un'efficace penetrazione dell'idrogeno nei diversi segmenti. La realizzazione e sperimentazione di prototipi ha come obiettivo la riduzione dei costi e l'aumento della competitività dei settori interessati. Questo target può essere raggiunto solo attraverso la creazione e diffusione di conoscenze relative a nuove tecnologie, know-how e pratiche. La linea di investimento favorisce un'attività di ricerca nel contesto (i) della produzione di idrogeno verde, (ii) della distribuzione e stoccaggio di idrogeno, (iii) delle celle a combustibile e (iv) della resilienza dell'infrastruttura di rete per garantire una maggior diffusione dell'idrogeno.

M2C2-4.3 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 4.3: Sviluppo infrastrutture di ricarica elettrica: 741 milioni di euro

Lo sviluppo della mobilità sostenibile è subordinato alla presenza di una infrastruttura resiliente e adeguata a garantire la transizione da un modello basato su stazioni di rifornimento di combustibili fossili a punti di ricarica per veicoli elettrici. Considerando l'obiettivo di un parco circolante di 6 milioni di veicoli elettrici entro il 2030 (PNIEC) sarà necessaria la realizzazione di 31.500 punti di rifornimento per veicoli elettrici. La linea di investimento è finalizzata allo sviluppo di 7.500 punti di ricarica rapida nelle superstrade, 13.755 punti di ricarica in centri urbani e 100 stazioni di ricarica basati su sistemi sperimentali di stoccaggio dell'energia.

M2C2-5.1 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie: 1.000 milioni di euro

La linea di investimento permetterà di sviluppare una catena del valore relativa alle tecnologie per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili e per le batterie. La decarbonizzazione del sistema energetico europeo dipende dalla capacità di produzione di tecnologie, componenti e servizi innovativi per i quali è necessaria la creazione di nuove filiere industriali e produttive. Gli obiettivi di politica ambientale ed energetica europei definiscono il quadro di azione che gli Stati Membri dovranno seguire nel prossimo futuro. La produzione energetica da fonti rinnovabili rappresenta un punto centrale di tali strategie per le quali saranno necessari investimenti pubblici e privati. La presente misura prevede la creazione di contratti di sviluppo per pannelli solari ad alta efficienza e la realizzazione di un impianto per la produzione di pannelli flessibili (0,4 miliardi di euro). Per la parte eolica, i contratti di sviluppo per un valore di circa 0,1 miliardi di euro, garantiranno un aumento della capacità dagli attuali 10GW a 18GW, incluso il repowering degli impianti già esistenti e la creazione dei nuovi. Infine, la parte restante dell'investimento (0,5 miliardi di euro) sarà destinata all'industria delle batterie attraverso agevolazioni a fondo perduto e finanziamento agevolato per lo sviluppo della filiera al fine di favorire la capacità di accumulo e la mobilità sostenibile.

M2C2-5.2 – Transizione energetica e mobilità sostenibile Investimento 5.2: Idrogeno: 450 milioni di euro

Per rispettare la roadmap delineata nella Strategia Nazionale per l'Idrogeno l'Italia dovrà raggiungere i 5GW di capacità di elettrolisi entro il 2030. Per raggiungere tale obiettivo la misura prevede la realizzazione di due interventi da 0,225 miliardi di euro per incentivare la produzione di elettrolizzatori sul territorio nazionale. Il supporto alla ricerca e sviluppo consente di sviluppare innovazione e consolidare le conoscenze necessarie per la creazione di una filiera europea per la produzione e utilizzo dell'idrogeno.

Proposte

Ambito di intervento	Codice: M2C2-1.1 – Sviluppo agro-voltaico Codice: M2C2-1.2 – Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto consumo Codice: M2C2-1.3 – Promozione impianti innovativi (incluso off-shore) Codice: M2C2-1.4 – Sviluppo biometano Codice: M2C2-5.1 – Rinnovabili e batterie

Limitare i ritardi nei processi autorizzativi e introduzione di un quadro regolatorio di supporto per lo sviluppo delle fonti rinnovabili innovative

Per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione in modo efficiente, è fondamentale l'adozione di un approccio tecnologicamente neutro in grado di combinare le soluzioni e tecnologie più adatte alle specifiche esigenze. È necessario che le risorse della collettività siano effettivamente utilizzate in ambiti in cui il nostro Paese può **sfruttare o sviluppare vantaggi competitivi,** per assicurare una rapida e duratura ripresa economica. Il Piano offre l'occasione di sostenere l'adeguamento dell'industria nazionale alle sfide della transizione energetica, in particolar modo nei settori più difficili da decarbonizzare, sostenendo per esempio tecnologie rinnovabili elettriche innovative (inclusi impianti *offshore*), lo sviluppo dei biocarburanti e del gas rinnovabile.

Al fine di promuovere le tecnologie utili ad accelerare **il percorso verso la decarbonizzazione del settore trasporti,** è opportuno adottare un approccio pragmatico e sinergico, garantendo fondamentale supporto alla **mobilità elettrica,** ma anche a quelle iniziative e progetti che consentono di ridurre le emissioni dell'attuale parco circolante, come lo sviluppo dei **biocarburanti** e del **biometano**. È, inoltre, importante favorire lo sviluppo delle **fonti rinnovabili elettriche** attraverso l'installazione di nuova capacità, anche in assetti e configurazioni innovativi, quali le Comunità Energetiche Rinnovabili o gli asset agrovoltaici, e il repowering della capacità esistente.

In tale contesto è fondamentale **rafforzare e rinnovare la PA** in termini di competenze, persone e capacità digitali, per limitare i ritardi nei processi autorizzativi. Questo oltre a incidere in termini di costo per le aziende, determinano un **rischio di obsolescenza tecnologica dei progetti e rischiano di rendere di fatto inefficaci le stesse politiche di sostegno pubblico.**

Si raccomanda quindi la corretta e puntuale applicazione degli strumenti normativi esistenti e delle misure introdotte dai recenti DL Semplificazioni (DL 76/2020 e DL 77/2021) e introduzione di un quadro regolatorio di supporto per lo sviluppo delle fonti rinnovabili innovative (incluse quelle offshore) che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali.
Per quanto riguarda la **semplificazione**, è opportuno continuare gli sforzi nel processo già avviato, **per garantire che i ritardi autorizzativi non compromettano il processo di transizione e l'accesso ai fondi europei** (riconoscimento carattere di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza per opere necessarie all'attuazione del PNRR e PNIEC).

In particolare, nell'ambito della mobilità sostenibile, per accelerare gli investimenti per lo sviluppo dei biocarburanti e del biometano, sarà necessario semplificare il procedimento per l'*upgrading* del biometano e consentire la realizzabilità dei relativi impianti in aree agricole e aggiornare/ampliare il quadro incentivante a sostegno delle produzioni di biocarburanti e biometano.

Ambito di intervento	Codice: M2C2-2.1.0 – Rafforzamento smart grid

Funzioni avanzate per lo sviluppo e abilitazione delle Smart Grid

L'intervento previsto dal PNRR ha come finalità di aumentare il grado di affidabilità, sicurezza e flessibilità del sistema energetico nazionale, aumentando la quantità di energia prodotta da FER immessa nella rete di distribuzione e promuovendo una maggiore elettrificazione dei consumi nei centri urbani. Le misure indicate nel Piano sono positive in quanto consentono di sostenere gli investimenti per la digitalizzazione e il potenziamento della rete (anche in un'ottica di progressiva elettrificazione dei consumi) oltre a sostenere le iniziative per incrementare la resilienza della rete elettrica agli effetti dei cambiamenti climatici.

Le reti intelligenti possono ampiamente contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei. Per quanto riguarda la distribuzione di energia elettrica, sarà utile indirizzare i progetti di investimento nella direzione di:

1. sfruttare le tecnologie informatiche per consentire lo scambio di dati e informazioni tra i diversi nodi al fine di ottimizzare i flussi energetici;
2. favorire la connessione di nuovi impianti di produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER), oltre a un monitoraggio evoluto di quelli già operativi sul territorio;
3. gestire la transizione a una rete attiva migliorandone la sicurezza;
4. favorire l'integrazione delle DER, Distributed Energy Resources, nella rete, portando il modello di distribuzione da centralizzato a distribuito.
5. consentire la riduzione del numero di clienti disconnessi a seguito di un guasto, migliorando quindi ulteriormente la qualità del servizio e la resilienza della rete sottesa agli impianti primari oggetto di intervento, con conseguente beneficio per il cliente finale.

Si sottolinea come i progetti per l'attivazione di funzionalità Smart dovranno riguardare l'abilitazione delle seguenti funzioni avanzate:

1. automazione evoluta della rete;
2. monitoraggio della rete di Media Tensione;
3. controllo evoluto di tensione a livello di sbarra di Cabina Primaria;
4. telecontrollo e automazione degli interruttori di linea di Bassa Tensione;
5. predisposizione in cabina consegna per la comunicazione e il futuro controllo della Generazione Distribuita.

Ambito di intervento	Codice: M2C2-4.3.0 – Sviluppo Infrastrutture di ricarica elettrica
Sviluppo di infrastrutture di ricarica elettrica attraverso: un modello di governance efficace, processi di semplificazione adeguati, stabilizzazione del sistema di incentivi	Al fine di sostenere un pieno sviluppo della mobilità elettrica sono necessari interventi in ambito economico, prevedendo misure di **incentivazione diretta e indiretta,** e in ambito normativo, volti a **semplificare il processo di installazione delle infrastrutture** di ricarica elettriche.

Accelerare la transizione del settore e dell'indotto dei trasporti nazionali verso l'elettrificazione e un modello intelligente, multimodale e condiviso, costituisce una grande e necessaria opportunità di rilancio del Paese nell'ambito del Recovery Plan e del quadro degli obiettivi ambientali e di sviluppo sostenibile UE. Le azioni prioritarie da mettere in campo riguardano potenziamento e accelerazione dell'infrastrutturazione con punti di ricarica pubblici e privati, lo stimolo alla domanda di veicoli elettrici, e una profonda elettrificazione e digitalizzazione del trasporto pubblico.

Per raggiungere e superare i target del Piano Energia e Clima (PNIEC) in termini di penetrazione dei veicoli elettrici, ovvero per superare il 25% di immatricolazioni entro il 2025 e il 50% entro il 2028, per un parco circolante di 6 milioni di veicoli elettrici al 2030, è necessario uno sforzo collettivo, sia pubblico che privato. Il nuovo Piano Nazionale delle Infrastrutture di Ricarica (PNIRE) in adozione fissa, infatti, coerentemente con i target del PNIEC gli obiettivi per le nuove installazioni, prevedendo un parco di circa 220.000 punti di ricarica al 2030. **Per raggiungere questi numeri serve un importante sostegno all'infrastrutturazione pubblica, sia in termini di potenziamento delle forme di finanziamento pubblico ai piani esistenti e ai nuovi piani necessari, nonché degli strumenti di partenariato, e sia di semplificazione delle procedure amministrative per le installazioni.**

Lo stanziamento previsto dal PNRR favorirà lo sviluppo di stazioni di ricarica con potenze superiori ai 50kW nei prossimi 6 anni, in particolare si auspica che vengano erogati 500 Mln€ per punti di ricarica con potenze superiori a 50kW stanziando una percentuale sull'investimento che l'operatore ha realizzato (considerando i costi di allacciamento) che tenga conto della differente tecnologia installata (ad esempio suddividendo le stazioni in 3 classi di potenza), area geografiche, tipo di sito, mentre i restanti 250Mln€ potrebbero essere utilizzati per progetti virtuosi, quali l'incentivazione di punti di ricarica in zone a bassa domanda la realizzazione di progetti VGI, installazioni pubblico/private, integrazione di energia rinnovabile e di sistemi di integrazione di storage.

In generale, per bilanciare a livello nazionale la domanda potenziale di ricarica pubblica e la copertura delle dorsali, è possibile allocare i fondi considerando le caratteristiche

territoriali (popolazione e km di strade) e la velocità di penetrazione dei veicoli elettrici delle varie regioni.

Sul fronte **dell'accesso** e **governance dei fondi, si consiglia l'istituzione di un team centralizzato, professionale e manageriale, responsabile per l'intero processo di erogazione.** La richiesta d'accesso ai fondi potrebbe avvenire tramite un sito specializzato cui potranno partecipare solo coloro che operano nel settore con piani di sviluppo pluriennali. Ad avvenuta conferma, è auspicabile che ci siano **tempistiche stringenti per l'erogazione dei fondi** e la realizzazione delle opere. I fondi potrebbero essere erogati come percentuale della spesa sostenuta, entro un limite massimo.

L'ente centrale, con il supporto delle regioni, potrà, infine, effettuare controlli puntuali sulle singole installazioni e sanzionerà eventuali infrazioni.

Per la messa a terra delle iniziative legate ai fondi residui, si propone un modello di governance similare con alcune specificità ulteriori (es. erogazione dei fondi per progetti virtuosi sulla base di un ranking delle iniziative proposte).

In tale contesto, il DL Semplificazioni e Governance è intervenuto positivamente semplificando il procedimento amministrativo relativo all'installazione delle infrastrutture di ricarica. Esso infatti stabilisce la possibilità per il soggetto che effettua l'installazione delle infrastrutture per il servizio di ricarica su suolo pubblico di presentare un'istanza all'Ente proprietario della strada, e agli enti competenti in ambito vincolistico ove necessario, di manomissione e occupazione del suolo pubblico per l'infrastruttura di ricarica unitamente a quella per gli impianti elettrici necessari alla connessione alla rete di distribuzione nonché l'applicazione della conferenza di servizi semplificata.

Tale previsione permetterà di superare i lunghissimi tempi di attivazione delle infrastrutture di ricarica (circa 250 giorni) dovuti principalmente alla circostanza che le due pratiche, e cioè quella relativa all'autorizzazione allo scavo per posa dell'infrastruttura e l'autorizzazione allo scavo per allaccio della stessa alla rete elettrica e all'esercizio del cavo posato, erano in capo a soggetti giuridici diversi e viaggiavano separatamente comportando un disallineamento temporale tra l'installazione della infrastruttura di ricarica e la sua messa in funzione (allacciamento alla rete elettrica), nonché una duplicazione delle pratiche autorizzative che spesso provoca complicazioni presso gli uffici comunali con conseguente allungamento delle tempistiche per l'ottenimento delle licenze.

Tuttavia, al fine di sostenere un pieno sviluppo delle mobilità elettrica sono necessari ancora interventi sia di incentivazione diretta e indiretta, sia in ambito normativo, con l'obiettivo di un'omogeneizzazione in tutto il territorio nazionale, omogeneizzazione guidata dalla semplificazione del processo di installazione delle infrastrutture di ricarica elettriche e dei servizi a corredo delle stazioni di ricarica, compresa la segnaletica di servizio.

In particolare, al fine di accelerare e semplificare l'installazione delle **infrastrutture di ricarica nei centri storici, ovvero nelle aree sottoposte a vincolo** (paesaggistico, culturale o architettonico), è auspicabile prevedere che l'installazione di un'infrastruttura di ricarica, comprensiva dei servizi aggiuntivi o della necessaria segnaletica di servizio, in virtù del fatto che deve essere considerata un'opera di urbanizzazione primaria, **rientri tra quegli interventi esclusi** (totalmente o parzialmente) **dall'autorizzazione paesaggistica** ovvero sottoposti a procedura autorizzativa semplificata.

Inoltre, sarebbe auspicabile introdurre a livello nazionale una disposizione che preveda che l'installazione delle cabine destinate all'alimentazione delle infrastrutture di ricarica di potenza elevata rientri all'interno del procedimento semplificato di segnalazione certificata di inizio attività (SCIA), senza necessità di ottenere il Permesso di Costruire (PDC).

Si propone, inoltre, di **stabilizzare gli incentivi previsti dalla Legge di bilancio 2019 per la realizzazione di infrastrutture di ricarica** per le auto elettriche e quindi lo sviluppo del mercato sulla mobilità elettrica che, proprio nei primi mesi del 2019, ha avuto una forte crescita. Per sostenere lo sviluppo della mobilità elettrica, è necessario infatti che le misure già previste siano rese strutturali in modo che possano produrre effetti anche nel medio e lungo termine.

Tecnologie satellitari ed economia spaziale

Il contesto di riferimento

La *space economy* costituisce una delle traiettorie di sviluppo economico tra le più rilevanti per il prossimo futuro. Si tratta di una catena del valore che comprende attività di ricerca e sviluppo e realizzazione di infrastrutture spaziali (e.g., infrastrutture per l'accesso allo spazio, satelliti e ground segment, ovvero i pilastri della *space industry*) fino ad arrivare alla produzione di beni e servizi innovativi, *downstream*, resi possibili dalla infrastruttura stessa come, ad esempio, le telecomunicazioni, la mappatura, l'orientamento, etc.

La crescente importanza delle tecnologie, dei dati e dei servizi spaziali nelle vite dei cittadini europei rende lo spazio un asset strategico per garantire gli interessi eterogenei degli Stati Membri. Dalla fine degli anni 90, l'UE ha sviluppato diversi programmi e iniziative spaziali che hanno prontamente risposto ai bisogni dei cittadini e alle esigenze delle politiche pubbliche. I benefici che ne derivano sono riscontrabili nelle nostre vite quotidiane quando, ad esempio, svolgiamo attività basilari come l'utilizzo di telefoni cellulari, sistemi di navigazione per auto, TV, etc. che tuttavia richiedono ingenti investimenti pubblici e privati per l'erogazione dei servizi. Inoltre, grazie all'eterogeneità delle sue applicazioni, la tecnologia spaziale rappresenta un'opportunità di sviluppo per settori economici come l'agricoltura e la pesca, generalmente considerati slegati dall'economia spaziale. Ad esempio, i satelliti migliorano la mappatura dei terreni agricoli che necessitano di irrigazione, le previsioni sul raccolto e il controllo della pesca. Ciò garantisce una migliore qualità e sicurezza alimentare nel rispetto dell'ambiente e permette di aumentare l'efficienza del settore. L'utilizzo di dati e servizi satellitari permette di ridurre le diseguaglianze regionali nell'accesso ai servizi tecnologici (ad es. internet) nelle aree più remote e laddove la possibilità di realizzare l'infrastruttura di rete è ridotta da avversità climatiche e/o geomorfologiche. Inoltre, le applicazioni spaziali hanno un impatto significativo sull'assistenza sanitaria dei pazienti attraverso il supporto medico a distanza, aiutando anche a prevenire o mitigare la diffusione di malattie.

Infine, le tecnologie satellitari trovano applicazione nel settore dei trasporti. Se combinato con sistemi di comunicazione avanzati, il posizionamento satellitare contribuisce a rendere il settore dei trasporti moderno e affidabile per auto, aerei e navi.

Oltre ai benefici strettamente economici, lo spazio costituisce un asset strategico anche in termini di sicurezza per gli Stati membri e l'Unione, rappresentando un importante strumento nelle politiche di sicurezza e difesa. I servizi satellitari permettono di migliorare la risposta alle crisi riducendo i tempi di risposta in caso di emergenza. La disponibilità immediata di immagini dei danni e le mappe di valutazione contribuiscono alla pianificazione delle operazioni di soccorso più efficienti e aiutano a indirizzare i servizi di soccorso. Il posizionamento satellitare, le comunicazioni satellitari e l'osservazione della Terra permettono, inoltre, di rilevare l'immigrazione illegale, prevenire la criminalità organizzata transfrontaliera e combattere la pirateria in mare. Infine, in linea con gli obiettivi climatici dell'UE, lo sviluppo di un sistema satellitare efficace, permette di proteggere l'ambiente e contribuire ad affrontare il cambiamento climatico attraverso il monitoraggio ambientale, il quale fornisce informazioni cruciali su vegetazione, correnti oceaniche, qualità dell'acqua, risorse naturali, inquinanti atmosferici, gas serra e strato di ozono.

In questo scenario l'Europa è responsabile del secondo budget pubblico per lo spazio in termini dimensionali, con programmi e strutture come Copernicus, EGNOS e Galileo che coinvolgono diversi paesi europei. Tuttavia, il contesto spaziale internazionale sta cambiando rapidamente: la concorrenza globale sta aumentando con la comparsa di nuovi operatori e attività spaziali sempre più commerciali con un crescente coinvolgimento del settore privato. I principali cambiamenti tecnologici, come la digitalizzazione, la miniaturizzazione, l'intelligenza artificiale o il lanciatore riutilizzabile, stanno modificando il panorama tecnologico spaziale e i modelli di business tradizionali del settore, riducendo i costi di accesso e di sfruttamento dello spazio. Il settore spaziale europeo deve adattarsi per cogliere le opportunità commerciali derivanti da tali cambiamenti e mantenere la sua leadership e autonomia strategica nello spazio. In questo contesto, la Strategia spaziale per l'Europa, proposta dalla Commissione e arricchita dagli orientamenti politici del Consiglio e del Parlamento, ha delineato gli orientamenti che permetteranno all'Europa di consolidare la propria posizione nell'economia spaziale e per affrontare le sfide future.

Nonostante l'industria spaziale europea sia una delle migliori e più competitive nel panorama internazionale, l'avvento di nuovi attori e l'introduzione e sviluppo di nuove tecnologie ha attivato un processo di forte cambiamento che ha rivoluzionato i modelli tradizionali all'interno dell'industria. Questa transizione sottolinea la necessità per l'Unione di mantenere la leadership internazionale acquisita negli anni, per incoraggiare il progresso scientifico e stimolare la competitività e la capacità innovativa all'interno delle imprese dell'industria spaziale, in particolare, per le imprese di piccole e medie dimensioni, start-up e business model innovativi.

L'accordo raggiunto con i negoziati del Consiglio dell'UE e del Parlamento europeo nel dicembre 2020 ha permesso la definizione provvisoria di un accordo politico sul programma spaziale dell'UE nel periodo 2021-2027. Il programma ambisce a perseguire diversi obiettivi generali come l'aumento della capacità di fornire dati, informazioni e servizi spaziali di alta qualità, aggiornati, sicuri e senza interruzioni, che soddisfino le esigenze attuali e future e siano in grado di supportare le priorità politiche dell'Unione e il relativo processo decisionale basato su dati oggettivi e indipendenti. Inoltre, si pone enfasi sui vantaggi socioeconomici, massimizzabili attraverso lo sviluppo di un settore europeo upstream e downstream innovativo e competitivo, la crescita e la creazione di ulteriori posti di lavoro nell'Unione, un'ampia diffusione dei dati, delle informazioni e dei servizi forniti dalle componenti del Programma e, al contempo, creare sinergie e complementarità con le attività di ricerca e sviluppo tecnologico dell'Unione. Il programma evidenzia anche la necessità di promuovere il ruolo di attore globale dell'Unione nel settore spaziale, incoraggiando la cooperazione internazionale, rafforzando la diplomazia spaziale europea, e promuovendo i principi di reciprocità e concorrenza leale nelle sfide globali. Infine, migliorare la sicurezza, la protezione e la sostenibilità di tutte le attività nello spazio rappresenta un obiettivo cruciale, reso ancora più rilevante dalla proliferazione di oggetti spaziali e detriti. La sfida riguarda l'attuazione di misure appropriate, compreso lo sviluppo e la diffusione di tecnologie per lo smaltimento dei veicoli spaziali alla fine del ciclo di vita operativo e lo smaltimento dei detriti spaziali.

Inoltre, il programma spaziale definisce gli obiettivi specifici di sviluppo. Per quanto riguarda Galileo ed EGNOS, l'ambizione è quella di fornire servizi di posizionamento e navigazione avanzati e sicuri, garantendo nel contempo la continuità e l'affidabilità del servizio. Per Copernicus, invece, si sottolinea la necessità di fornire dati, informazioni e servizi di osservazione della Terra accurati che integrano altre fonti di dati per sostenere la formulazione, l'attuazione e il monitoraggio delle politiche dell'Unione e dei suoi Stati membri. Nel contesto dello Spatial Situational Awareness (SSA), il programma prevede di migliorare la capacità di monitoraggio, tracciamento identificazione di oggetti e detriti spaziali. Un ulteriore obiettivo riguarda la disponibilità nel lungo periodo dei servizi di comunicazione satellitare affidabili, sicuri ed economici per gli utenti (GOVSATCOM). In linea con la transizione verso modelli di business innovativi il programma spaziale permetterà di costituire un ecosistema spaziale rafforzando la competitività, l'innovazione, l'imprenditorialità, le competenze e lo sviluppo di capacità in tutti gli Stati membri, con particolare riferimento alle piccole e medie imprese e start-up del settore. La dotazione finanziaria per l'attuazione del Programma per il periodo 2021 – 2027 è di 14,88 miliardi di euro (a prezzi correnti) così ripartiti: a) per Galileo ed EGNOS: 9,017 miliardi di EUR; (b) per Copernicus: 5,421 miliardi di EUR; c) per SSA e GOVSATCOM: 0,442 miliardi di EUR.

Il quadro istituzionale dell'economia e dell'industria spaziale vede al centro l'Agenzia Spaziale Europea (ESA): un'organizzazione internazionale con 22 Stati membri che coordina le risorse finanziarie e intellettuali dei suoi membri per intraprendere programmi e attività coordinate a livello europeo. La Figura 28 mostra la ripartizione del budget 2020-2024 per ogni paese contributore. L'Italia in questo scenario rappresenta il terzo contributore dopo Germania e Francia. Inoltre, dalla Figura 29 possiamo osservare come questo budget sia ripartito tra le diverse attività dell'economia spaziale come le operazioni di osservazione della Terra, il trasporto spaziale, l'esplorazione dello spazio, le telecomunicazioni, etc. Tra gli obiettivi dell'ESA troviamo l'elaborazione delle politiche spaziali di lungo termine dell'UE e delle raccomandazioni, in termini di obiettivi, ai singoli Stati Membri.

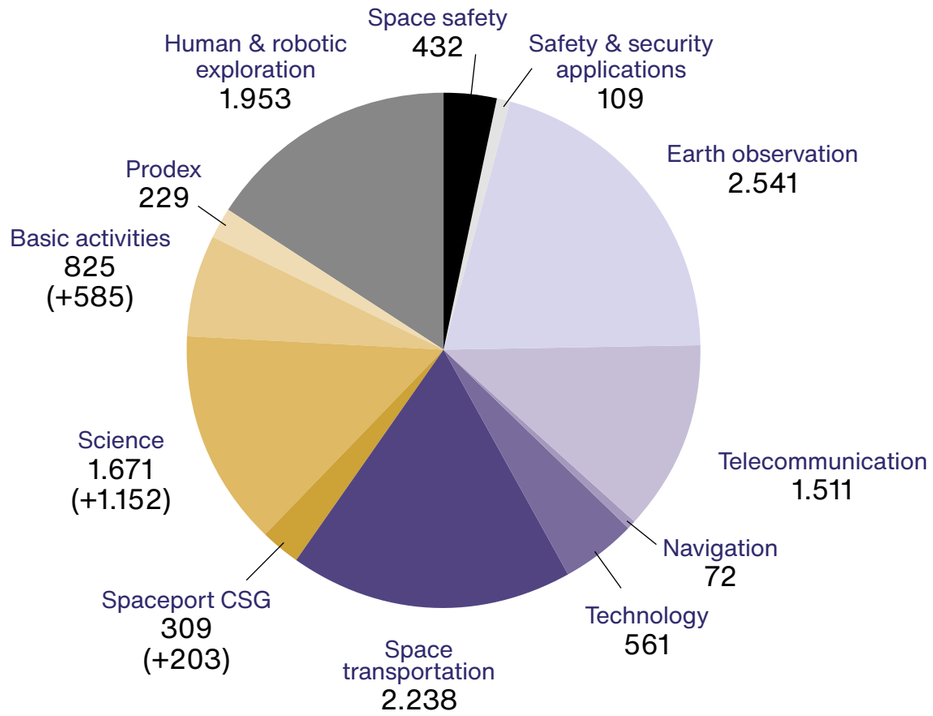
Figura 28. Distribuzione del budget ESA tra i paesi contributori (2020-2024)

Paese	Contributi in milioni di euro	Quota percentuale per paese
Austria	190	1,3%
Belgio	816	5,7%
Repubblica Ceca	150	1,0%
Danimarca	128	0,9%
Estonia	9	0,1%
Finlandia	110	0,8%
Francia	2.664	18,5%
Germania	3.294	22,9%
Grecia	84	0,6%
Ungheria	97	0,7%
Irlanda	81	0,6%
ITALIA	**2.282**	**15,9%**
Lussemburgo	129	0,9%
Paesi Bassi	345	2,4%
Norvegia	284	2,0%
Polonia	166	1,2%
Portogallo	102	0,7%
Romania	44	0,3%
Spagna	852	5,9%
Svezia	244	1,7%
Svizzera	542	3,8%
Regno Unito	1.655	11,5%
Slovenia	5	0,0%
Canada	114	0,8%
Totale contributi	**14.388**	**100,0%**

Totale contributi dei paesi
14,4
milioni di euro

Fonte: ESA

Figura 29. Distribuzione del budget tra le attività dell'ESA



Fonte: ESA

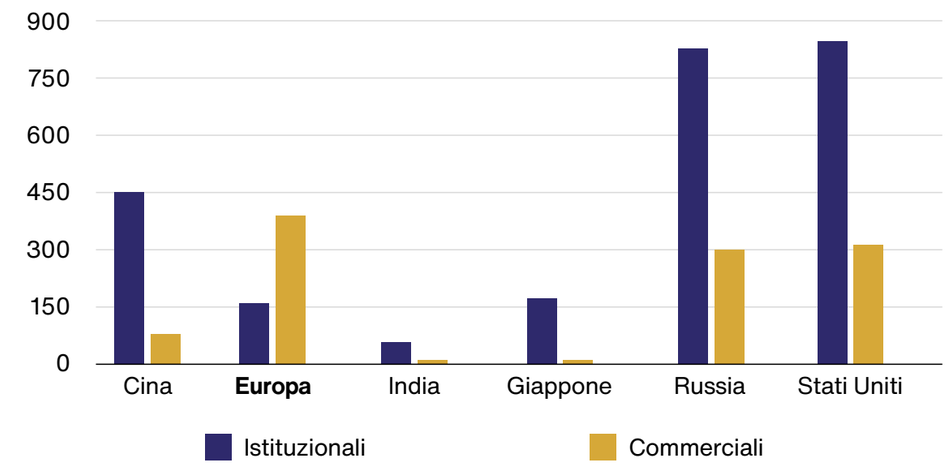
A livello nazionale l'importanza delle tecnologie e delle infrastrutture spaziali è sottolineata dal Piano Strategico Space Economy, con il quale l'Italia ha definito gli obiettivi di sviluppo nazionale relativi a questo asset strategico. Secondo il Piano strategico è possibile migliorare i servizi satellitari attraverso uno sfruttamento più efficace dell'infrastruttura già sviluppata. Un ruolo chiave è giocato dall'integrazione delle tecnologie satellitari con le tecnologie per l'informazione e comunicazione (ICT).

Inoltre, il Piano strategico ambisce a incentivare l'offerta di servizi di ultima generazione che richiedono lo sviluppo di sistemi satellitari innovativi. In questo contesto l'ulteriore sviluppo dei sistemi satellitari permetterebbe l'evoluzione di sistemi di Global Search and Rescue (SAR) per aiutare le popolazioni in difficoltà a seguito di eventi esogeni come i disastri naturali. Oltre ai servizi innovativi basati sullo sviluppo dei sistemi spaziali, il Piano evidenzia l'importanza degli apparati non spaziali e la loro integrazione attraverso lo sviluppo dell'infrastruttura: sistemi e tecnologie non spaziali che permettono la corretta erogazione dei servizi downstream. Ad esempio, per quanto riguarda i servizi che sfruttano dati geo-spaziali, la disponibilità di dati e informazioni in situ (ad es. sensori terrestri, marini, etc.) risulta di primaria importanza per offrire nuovi servizi. L'integrazione tra sistemi spaziali e non, rappresenta un elemento abilitante per tali servizi. Infatti, per gestire e sfruttare l'ingente mole di dati geo-spaziali, l'infrastruttura basata sui big data permette non solo di collezionare e integrare le informazioni ottenute dai diversi sistemi, ma anche di garantire un facile accesso a tutti coloro che desiderano sfruttare questi dati per la produzione di nuovi beni e servizi.

La trasformazione più rilevante per il settore spaziale riguarda l'entrata nel mercato di un crescente numero di investitori privati. La Figura 30 mostra come i lanci commerciali, soprattutto in Europa, rappresentino una percentuale importante dei lanci totali, a testimonianza del fatto che il settore è trainato sia da attori pubblici che privati. Nel periodo 2014-2020 sono state registrate 295 operazioni di investimento relative a start-up spaziali europee per un importo complessivo di 1.249 milioni di euro. Nell'ultimo anno (2020) ESPI ha registrato un record di 57 operazioni per un totale di 502 milioni di euro (Figura 31). Mentre la maggioranza delle attività spaziali è ancora guidata dai governi, con le industrie private che agiscono come fornitori nei programmi pubblici e dipendono dai finanziamenti pubblici, nell'ultimo decennio è emerso un nuovo ecosistema caratterizzato da un forte orien-

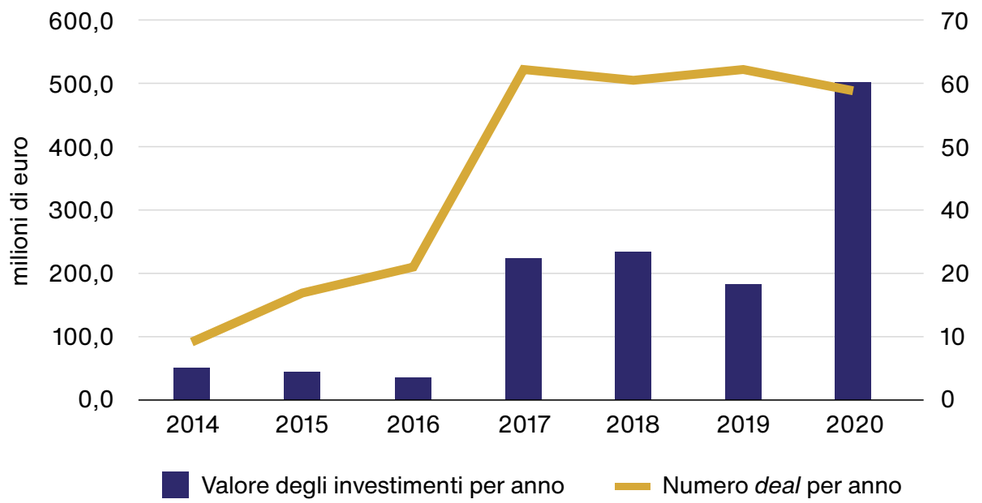
tamento commerciale e guidato da iniziative private con nuovi modelli di business per la generazione servizi spaziali innovativi.
Sul piano finanziario il 2020 ha segnato un cambiamento nel supporto ai nuovi investimenti nel settore spaziale (Figura 32). Il profilo degli investimenti è caratterizzato da un volume crescente di investimenti misti attraverso ambiziosi partenariati tra istituzioni pubbliche e aziende private. Se nel 2019, il 19% del volume è rientrato nella categoria degli investimenti misti, nel 2020 questa quota ha raggiunto il 52% del volume totale. Ciò significa che dei 502 milioni di euro investiti nell'ecosistema delle start-up spaziali europee nel 2020, 260 milioni di euro provenivano da consorzi con almeno un finanziatore pubblico. Questa tendenza, che dovrà essere confermata nei prossimi anni, è una conseguenza dell'approccio pubblico seguito delle istituzioni pubbliche europee e nazionali e che si basa su forti partnership tra attori pubblici e privati per favorire gli investimenti. Come riportato dalla European Investment Bank, il 40% delle aziende spaziali private considera il capitale pubblico una precondizione per gli investimenti privati evidenziando come l'uso di strumenti pubblici sia utile per sbloccare il capitale privato.

Figura 30. Numero di lanci commerciali e istituzionali nei principali paesi (2010-2019)



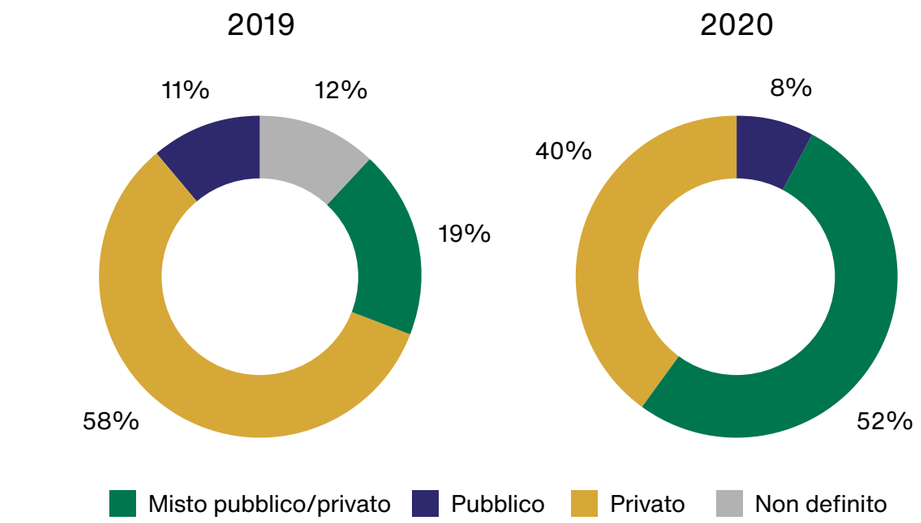
Fonte: ESPI

Figura 31. Valore degli investimenti e numero di *deal* in start-up europee



Fonte: ESPI

Figura 32. Fonti di investimento nell'economia spaziale



Fonte: ESPI

Gli obiettivi del PNRR

Il PNRR pone l'attenzione sullo sviluppo dell'economia spaziale e dei sistemi di osservazione e monitoraggio del pianeta. Tali linee di intervento rientrano nella Missione 1, Componente 2 che ambisce a promuovere la "Digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema produttivo". L'obiettivo è incrementare la produttività del sistema attraverso lo sviluppo tecnologico e l'innovazione digitale. Non sorprende, dunque, che l'economia dello spazio rientri in questo frangente, considerando l'elevato tasso di innovatività dell'industria spaziale e il suo ruolo nel dare vita a nuovi orizzonti tecnologici.

L'economia spaziale è un'attività strategica in linea con i piani nazionali ed europei grazie all'impulso dato allo sviluppo tecnologico e alla comprensione delle sfide che i paesi dovranno affrontare nel prossimo futuro come la lotta al cambiamento climatico. Ad esempio, lo spazio e, in particolare, l'osservazione della Terra attraverso le tecnologie satellitari, si configurano come asset strategici per la comprensione delle implicazioni del cambiamento climatico e l'anticipazione degli effetti che esso avrà nel prossimo futuro. Il PNRR interviene in questo contesto potenziando diversi ambiti dell'economia spaziale come: lo sviluppo delle telecomunicazioni, l'osservazione della Terra, la promozione dell'industria spaziale relativa alla progettazione, realizzazione e collaudo di tecnologie satellitari in Italia e In-Orbit Economy, ovvero lo sviluppo di sistemi per la manutenzione dell'infrastruttura spaziale e dei satelliti. Questi segmenti rientrano sia nell'upstream, come i servizi di lancio, la produzione di satelliti, etc., che downstream come la fornitura di servizi abilitanti per i cittadini.

Gli interventi previsti nel PNRR

Si segnalano i seguenti interventi previsti dal PNRR relativi all'economia spaziale:

M1C2-1.4.1 – Tecnologie satellitari ed economia spaziale Investimento 1.4.1: Iniziative SatCom: 385 milioni di euro

La linea di intervento si delinea in due principali attività. La prima riguarda le attività legate alle fasi upstream della space economy come la progettazione e realizzazione di piccoli satelliti che rientrano nel campo dell'Internet of Things, lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazioni ottiche/fotoniche, e il potenziamento dell'attuale infrastruttura. Parallelamente, l'investimento si pone l'obiettivo di sviluppare anche la fase downstream dell'economia spaziale attraverso la realizzazione di hub e piattaforme per fornire servizi di comunicazione satellitare.

M1C2-1.4.2 – Tecnologie satellitari ed economia spaziale Investimento 1.4.2: Osservazione della Terra: 417 milioni di euro

Il PNRR prevede il potenziamento dell'attività di osservazione della Terra. Anche in questo caso l'attività si concentra sia sulla fase upstream che downstream dell'economia spaziale. Per quanto riguarda la prima, l'osservazione del pianeta avverrà attraverso la progettazione e sviluppo di una costellazione di satelliti che permetterà di migliorare l'attività di telerilevamento grazie all'installazione di radar di ultima generazione. Inoltre, sono previsti contratti di lancio focalizzati sul monitoraggio terrestre. Per quanto riguarda il downstream, la crescente disponibilità di dati satellitari ha portato allo sviluppo di numerose applicazioni e alla fornitura di servizi innovativi attraverso il coinvolgimento di numerosi partner sia privati (come piccole e grandi imprese) che istituzionali. La linea di intervento finanzierà la creazione di un incubatore per favorire lo sviluppo di tali applicazioni e servizi basati sull'osservazione della Terra. Infine, verrà lanciato il progetto CyberItaly che permetterà la creazione di una replica digitale dell'Italia per rappresentare in maniera accurata i cambiamenti ai quali il paese è sottoposto sia in campo fisico che socioeconomico.

M1C2-1.4.3 – Tecnologie satellitari ed economia spaziale Investimento 1.4.3: Space Factory: 235 milioni di euro

L'obiettivo della linea di intervento è di aumentare la competitività della filiera del settore spaziale attraverso il supporto a due programmi: da un lato lo Space Factory 4.0 che prevede lo sviluppo di fabbriche intelligenti per la produzione di piccoli satelliti sul territorio nazionale, dall'altro il programma Space Access dedicato al progresso tecnologico in campo ambientale per la generazione dei futuri propulsori e lanciatori.

Per quanto riguarda la Space Factory 4.0 il piano prevede la creazione di una filiera per la fabbricazione, assemblaggio e collaudo di piccoli satelliti, da sviluppare in un'ottica di industria 4.0, con processi produttivi innovativi e digitalizzati come lo sviluppo di sistemi di progettazione basati sul digital twin, prototipizzazione rapida, utilizzo di tecniche di realtà aumentata, etc.

Il programma relativo allo Space Access si pone l'obiettivo di colmare il divario tecnologico che avvantaggia i principali concorrenti nel settore spaziale. La crisi che il settore sta vivendo è guidata principalmente dall'ingresso nel mercato di nuovi concorrenti internazionali che hanno l'opportunità di perseguire strategie molto aggressive grazie alle condizioni favorevoli derivanti dal loro mercato interno. Inoltre, la pandemia ha fortemente condizionato gli investimenti nel settore, rallentando i piani di sviluppo della space economy europea. Il programma Space Access favorirà la crescita del settore spaziale grazie alla realizzazione di processi produttivi innovativi e di programmi per lo sviluppo di nuovi prodotti e architetture di sistema attraverso dimostratori in orbita. In particolare, la sfida riguarderà la sperimentazione in orbita di nuovi propulsori innovativi e lo sviluppo di un motore verde ad alta spinta che segnerà il passo per le future generazioni di lanciatori.

M1C2-1.4.4 – Tecnologie satellitari ed economia spaziale Investimento 1.4.4: In-Orbit Economy: 450 milioni di euro

La linea di investimento ha l'obiettivo di incrementare la capacità nazionale nella Space Situational Awarness (SSA) e Space Traffic Management (STM), e assistenza tecnologica in orbita. La prima costituisce una componente fondamentale per la space economy nella quale l'Italia vanta un'elevata capacità e vantaggio competitivo grazie allo sviluppo di competenze nella sorveglianza dello spazio e, in particolare, nell'osservazione e tracciamento dei detriti spaziali. Un aumento della capacità di osservazione dello spazio permette di promuovere un accesso sicuro allo spazio senza interferenze fisiche in linea con gli obiettivi del STM. La seconda componente riguarda la capacità di fornire servizi in orbita attraverso la localizzazione e

il raggiungimento di oggetti orbitanti per effettuare interventi di manutenzione o di ripristino. Questa attività permette un'estensione verso applicazioni commerciali che garantiscano un'estensione della vita di satelliti o veicoli in orbita.

La linea di intervento prevede tre principali attività: (i) un programma dedicato ai servizi in orbita attraverso progetti di robotica telecomandata e autonoma, e intelligenza artificiale; (ii) realizzazione di tre telescopi per ampliare la rete di osservazione e tracciamento dei detriti spaziali; e (iii) pianificazione di progetti specifici per lo studio, gestione e definizione dei detriti spaziali.

Proposte

Ambito di intervento	M1C2-1.4.4 – In-Orbit Economy (SSA-Space Situational Awareness)
Realizzare un centro di comando e controllo per le operazioni spaziali e un centro servizi Space Domain Awareness (SDA) per l'ambito commerciale, nonché una rete di sensori ground-based e space-based **Caratterizzare gli investimenti in questo settore secondo specifiche caratteristiche operative, fondamentali per l'efficace riuscita dell'intervento**	La rilevanza strategica del dominio spaziale rende necessario sviluppare un'infrastruttura nazionale in grado di offrire molteplici servizi per la sorveglianza dello spazio al fine di monitorare detriti in orbita e quindi evitare collisioni con assets satellitari. L'infrastruttura dovrà valorizzare sensori, radar e ottici, basati a terra e su piattaforme satellitari, integrando i dati ottenuti da questi sensori con le informazioni rese disponibili da fonti esterne eterogenee in un centro di management, comando, controllo e "Space Intelligence" che permetta l'integrazione con le analoghe infrastrutture delle Nazioni alleate, operanti a livello Europeo e Internazionale. Il sistema sarebbe in grado, attraverso la funzione di intelligence alimentata dalla raccolta di informazioni su oggetti sconosciuti, di supportare la valutazione e la predizione della loro traiettoria e/o della loro missione (a seconda del tipo di minaccia), elaborando scenari e simulazioni in grado di fornire gli elementi necessari di supporto decisionale al fine di valutare ed eseguire la corretta manovra elusiva dell'asset satellitare a rischio collisione o, più in generale, la possibile contromisura. Nell'ambito di questo intervento previsto dal PNRR, dal punto di vista strategico, si ritiene opportuno **realizzare un centro di comando e controllo per le operazioni spaziali e un centro servizi SDA per l'ambito commerciale, nonché una rete di sensori ground-based e space-based capaci di garantire la sicurezza delle infrastrutture spaziali e di rafforzare la robustezza contro le minacce di tipo intenzionale e non.** Dal punto di vista operativo, si suggerisce, inoltre, di caratterizzare gli investimenti in questo settore secondo le seguenti caratteristiche, fondamentali per l'efficace riuscita dell'intervento:

- flessibilità, modularità, scalabilità per soddisfare ogni singola esigenza nazionale in termini di funzioni e servizi, per supportare modelli di cooperazione e collaborazione con partner europei e per sostenere lo sviluppo capacitivo nel tempo;
- interoperabilità con altri sistemi nazionali e altri centri SSA europei, attraverso la federazione dei centri;
- accuratezza, tempestività e reattività sufficienti a rilevare comportamenti anormali/minacciosi/ostili, con un tempo di reazione sufficiente a tutelare gli assetti nazionali;
- resilienza e sicurezza Space Weather (SW), a totale garanzia della protezione delle informazioni, secondo il livello di classificazione appropriato.

Si segnala, infine, che tale intervento dovrà essere opportunamente inquadrato/armonizzato in almeno due ambiti:

- le collaborazioni Europee e Internazionali in essere nel settore della SSA, all'interno delle quali si punta a condividere i data base dei detriti, e delle loro traiettorie, in grado di generare rischi;
- la condivisione delle informazioni con le strutture della Difesa Nazionale, e delle alleanze in essere, al fine di aumentare la Space Domain Awareness in ambito difesa da minacce provenienti dallo spazio.



SINTESI E CONCLUSIONI

Whatever it takes.

Global Investment Conference di Londra, 26 luglio 2012

Mario Draghi

Il Progetto PNRR-EXECUTION ha l'obiettivo di individuare, attraverso l'esperienza di analisi maturata dal Centro Economia Digitale e la collaborazione con i suoi Soci, proposte di **azioni specifiche** e **concrete** da adottare per migliorare l'efficacia di attuazione del PNRR nell'ambito degli interventi previsti.

Le linee di azione previste nel PNRR ritenute particolarmente strategiche dal punto di vista del mondo produttivo sono state **selezionate** e **raggruppate** lungo **tre assi** di intervento: **Strutture**, **Sicurezza** e **Sviluppo**. Intorno a questi, sono state articolate le proposte di policy che riguardano aspetti di **strategia**, **operativi** e di dispositivi **normativi** ritenuti prioritari nei diversi ambiti.

La prima parte del Rapporto è dedicata alle **Strutture**, ovvero quegli aspetti strutturali che abilitano le trasformazioni su cui il PNRR intende intervenire. In particolare, in questa sezione, sono state presentate proposte relative ai seguenti temi: Infrastrutture di Rete; Cloud e Interoperabilità; Competenze Digitali; Ricerca e Innovazione.

La seconda parte si è concentrata su un aspetto chiave nel processo di trasformazione digitale del Paese: la **Sicurezza**. In questo ambito vengono formulate proposte relative alla Cybersecurity e al Digital Trust.

Nella terza parte del Rapporto sono state presentate le proposte di intervento sugli aspetti legati alla diffusione nel sistema produttivo delle nuove tecnologie. Un aspetto fondamentale per generare gli impatti economici e trasformativi che il PNRR intende realizzare per lo **Sviluppo** del Paese. In particolare, sono stati trattati i seguenti ambiti specifici: Digitalizzazione, Sviluppo e Competitività del Sistema Produttivo; Energia Rinnovabile e Smart Grid; Tecnologie Satellitari ed Economia Spaziale.

Per quanto riguarda i singoli interventi previsti dal PNRR selezionati nell'ambito di questo progetto si segnalano, in particolare, le seguenti proposte che sono dettagliate all'interno del Rapporto.

Strutture

Rispetto alle infrastrutture di rete, il Rapporto segnala l'importanza di favorire l'effettiva adozione delle nuove reti più performanti e la migrazione dei clienti dalle reti legacy alle reti di ultima generazione soprattutto in quelle regioni in cui il deficit di take-up rimane marcato. A tal fine la presenza di un sostegno economico pubblico alla domanda (almeno "una tantum") favorirebbe il raggiungimento dei benefici per lo sviluppo economico attesi dalla copertura di rete del territorio.

Per quanto concerne il percorso di migrazione della PA verso il Cloud sarà importante garantire sicurezza e controllo dei dati, attraverso il ricorso a principi di data residency e conservazione a norma al fine di tutelare la Digital Sovereignty europea. Si ritiene quindi importante che la spinta alla migrazione in Cloud di dati, applicazioni e documenti delle PA si sposi appieno con i principi di sicurezza, trasparenza ma anche di autonomia che la strategia di Sovranità Tecnologica europea promuove.

Il Report evidenzia l'importanza di rafforzare i collegamenti e le interazioni tra i diversi ambiti di intervento previsti nel PNRR. Nell'ambito degli interventi sul Cloud e l'interoperabilità dei dati, a titolo di esempio, è stato evidenziato come migliorare l'interoperabilità e poter operare in sinergia con tutti gli stakeholder, rappresenti una leva fondamentale per ottimizzare l'impiego di fonti di energia sostenibili, obiettivo di diversi interventi all'interno del PNRR. Un ulteriore esempio riguarda la digitalizzazione del settore sanitario.

In merito agli interventi sullo sviluppo delle competenze viene segnalata l'importanza di attuare iniziative di alfabetizzazione ed educazione digitale a vasto spettro, ridurre il digital divide in campo finanziario, promuovere un uso più mirato e consapevole dei social network. Inoltre, sarà importante sviluppare e consolidare un programma continuo di formazione su temi legati al digitale, alla cybersecurity, al digital trust e di comprensione della normativa legata al contesto organizzativo per accelerare e abilitare i processi di change management digitale e rafforzare la sicurezza dei dati e dei processi della PA.

Infine, nell'ambito ricerca e innovazione, le proposte riguardano la necessità di: focalizzare gli interventi verso obiettivi concreti e ad alto impatto tecnologico, economico e strategico; presidiare filoni di ricerca consolidati e strategici, valutando con cura e selettività l'avvio di nuove iniziative di ricerca; potenziare la capacità di gestione dei fondi da parte delle Università e delle organizzazioni di ricerca pubbliche.

Sicurezza

Nel quadro degli interventi sulla cybersecurity si suggerisce di rafforzare la collaborazione tra gli enti preposti alla gestione della cybersecurity nazionale, settore della ricerca e industria per aumentare la competitività internazionale per le soluzioni cyber nazionali. Altre proposte riguardano: l'istituzione di un Documento Unico per il Rischio Cyber per i fornitori in ambito PNRR; lo sviluppo di servizi di Advisory sulla strategia cyber; lo sviluppo e/o consolidamento delle capacità tecniche di valutazione e audit continuo della sicurezza di apparati elettronici e applicazioni utilizzate per erogazione di servizi critici da parte di soggetti che esercitano una funzione essenziale.

Per quanto riguarda gli interventi rilevanti nel campo del Digital Trust, viene segnala l'importanza di focalizzare l'attenzione sull'evoluzione dei canali digitali (e non) della PA, aumentandone l'iterazione e il coinvolgimento del cittadino. Si propone, inoltre, l'adozione di una strategia che sin da subito faccia diventare la App IO "Wallet Ready" secondo i termini e le regole Europee sfruttando le best practice già presenti sul mercato.

Si sottolinea anche in questo settore l'importanza dei collegamenti e delle interazioni tra i diversi ambiti di intervento previsti nel PNRR, con particolare riferimento al caso della mobilità as a service e a quello della digitalizzazione della sanità.

Sviluppo

Dal punto di vista strategico, sugli interventi relativi alla Transizione 4.0, si propone di riequilibrare il modello individuale di incentivazione pubblica adottando una visione aggregata necessaria per evolvere il concetto di transizione del tessuto produttivo e industriale del Paese, così da avvicinarsi più rapidamente a dei valori di crescita coerenti con quelli delle filiere best performers dell'Unione Europea. Su questo si sviluppa una proposta sulla scia delle esperienze avviate nel Regno Unito e in Francia.

Vengono, inoltre, individuate proposte per il miglioramento dell'efficacia delle agevolazioni previste con particolare riferimento ai crediti d'imposta, specie per quanto riguarda le spese di formazione.

Nel Rapporto si suggerisce anche di sostenere investimenti atti ad adottare soluzioni per identificare in modo certo "macchine" e device garantendo al contempo la sicurezza dei dati scambiati e di promuovere l'adozione di servizi di Cybersecurity compliance audit negli investimenti finanziati dal PNRR.

Da un punto di vista della strategia Nazionale si sottolinea l'importanza di realizzare un ecosistema logistico integrato per la digitalizzazione, l'efficienza e la sicurezza del trasporto e della supply chain, che include anche lo sviluppo e l'integrazione di nuovi sensori/sistemi per rilevare informazioni e dati utili allo scopo.

Per quanto concerne gli interventi previsti per lo sviluppo delle energie rinnovabili e le smart grid, emerge l'esigenza di limitare i ritardi nei processi autorizzativi e dell'introduzione di un quadro regolatorio di supporto per la crescita delle fonti rinnovabili innovative. Si formulano, inoltre, proposte per favorire investimenti per: l'abilitazione delle funzioni avanzate per lo sviluppo e abilitazione delle Smart Grid; lo sviluppo di infrastrutture di ricariche elettrica attraverso un modello di governance efficace, processi di semplificazione adeguati, stabilizzazione del sistema di incentivi.

Per quanto riguarda il settore delle tecnologie satellitari si propone di realizzare un centro di comando e controllo per le operazioni spaziali e un centro servizi SDA per l'ambito commerciale, nonché una rete di sensori ground-based e space-based.

Si ritiene che le proposte specifiche relative ai vari settori potranno essere ulteriormente valorizzate se integrate da alcuni **elementi** più **generali e orizzontali** in grado di aumentare le potenzialità del PNRR di trasformare e rilanciare lo sviluppo del Paese.

In particolare, si sottolinea come gli impatti di lungo periodo del PNRR potrebbero essere massimizzati se il Piano venisse organicamente inserito in una più complessiva Visione dell'Italia al 2030. I cambiamenti strutturali in atto, dal punto di vista tecnologico, economico, ambientale, sociale ma anche geopolitico, richiedono infatti la definizione di una chiara strategia di ampio respiro che indichi le direttrici di sviluppo e gli obiettivi che il Paese intende darsi. Serve, in altre parole, una visione di quale dovrà essere il ruolo dell'Italia nelle trasformazioni in corso, all'interno dell'Europa, all'interno dello scenario internazionale, nella divisione globale della produzione e del lavoro. Le azioni previste dal PNRR potranno così essere incanalate con coerenza all'interno di questa visione e potranno contribuire in maniera decisiva alla sua realizzazione. In questo contesto, la finalizzazione in particolare delle attività di ricerca e di innovazione verso obiettivi concreti e coerenti con la visione strategica adottata potrà rappresentare un fattore decisivo per il successo del Piano.

Nel Rapporto si evidenzia, inoltre, come gli effetti benefici del PNRR potranno essere ampliati se nell'attuazione si terrà conto in maniera sistematica degli effetti di complementarità tra le diverse misure. Si sottolinea, quindi, l'importanza di un'attività continua e incisiva di coordinamento nell'attuazione dei vari interventi per integrare al meglio gli elementi verticali e orizzontali del Piano.

Infine, si ritiene che nella realizzazione del PNRR sarà importante tenere conto dei tempi e delle effettive dotazioni in termini di capacità di spesa e di gestione e dei vincoli burocratici. Oltre a prevedere azioni per il rafforzamento della macchina preposta alla gestione delle risorse, e allo snellimento delle procedure, sarà opportuno concentrare le risorse su progetti realizzabili, attori affidabili, partnership consolidate, su tecnologie ad alto impatto strategico, economico e produttivo. Un'opportunità in tal senso è rappresentata dal potenziamento dello strumento del partenariato pubblico-privato che potrebbe rappresentare un modo più efficace e tempestivo per realizzare progetti di importanza cruciale per il futuro del Paese. Inoltre, l'azione di semplificazione avviata dal Governo dovrà riguardare in maniera sistematica tutti gli Enti locali coinvolti nei processi, in modo da assicurare la rapida ed efficace attuazione degli interventi sul territorio.

Il Progetto PNRR-EXECUTION ha l'obiettivo di individuare, attraverso l'esperienza di analisi maturata dal Centro Economia Digitale e la fattiva collaborazione con i suoi Soci, proposte di azioni specifiche e concrete da adottare per migliorare l'efficacia di attuazione del PNRR nell'ambito degli interventi previsti.

Lo sviluppo e la condivisione delle proposte contenute nel Rapporto rappresenta un'importante occasione per rafforzare lo spirito di collaborazione tra il mondo produttivo, del sapere, la società civile e le Istituzioni.
Collaborazione quanto mai necessaria per il rilancio del Sistema Italia e per, insieme, cambiare in meglio il futuro del nostro Paese.

Il Centro Economia Digitale è nato nel 2017, ideato e promosso dal suo Presidente Rosario Cerra e realizzato grazie all'impegno diretto del Preside della Facoltà di Economia della Sapienza Università di Roma prof. Giuseppe Ciccarone, del Preside della Facoltà di Economia dell'Università di Roma Tor Vergata prof. Giovanni Tria, del Direttore della Facoltà di Economia dell'Università Roma Tre prof.ssa Silvia Terzi e del Direttore della Luiss Business School prof. Paolo Boccardelli.

I suoi Soci sono tra le più rilevanti aziende italiane sul tema dell'innovazione, Enel, Eni, I Capital, Leonardo, Open Fiber, Tim e Tinexta, e ha prodotto contributi fondamentali per l'Italia sul tema dell'innovazione tecnologica come il rapporto su 'Il ruolo dell'Innovazione e dell'Alta Tecnologia in Italia nel confronto con il contesto internazionale', il 'Libro Bianco sull'Economia Digitale' e il recente position paper sulla 'Sovranità Tecnologica'.

centroeconomiadigitale.com