

**Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione di “Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base” – nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 “Istruzione e ricerca” - Componente 2 “Dalla ricerca all’impresa” - Investimento 1.3, finanziato dall’Unione europea – NextGenerationEU.**

**Allegato A – Tematiche  
(articolo 1 comma 1 dell’Avviso)**

## 1. Intelligenza artificiale: aspetti fondazionali

L'intelligenza artificiale deve essere progettata e poi implementata in modo responsabile e trasparente, affinché possa essere adottata nelle migliori condizioni di sicurezza in ogni settore ed essere in grado di rispondere alle sfide della società.

Il Partenariato si concentra sugli aspetti fondazionali del *machine learning* e dell'intelligenza artificiale. In particolare, sulle grandi sfide teoriche e computazionali aperte, come, ad esempio, le nuove architetture neurali, i loro modelli, il loro livello di supervisione e la comprensione dei meccanismi che permettono il funzionamento e il controllo della loro capacità predittiva; i modelli di ragionamento simbolico, la connessione percezione-ragionamento-azione e la *embodied intelligence*; l'integrazione tra modelli fisici reali e virtuali in relazione ai limiti percettivi e cognitivi umani; l'intelligenza artificiale spiegabile e certificabile; l'ottimizzazione degli algoritmi anche ai fini della sostenibilità energetica; la compenetrazione tra intelligenza artificiale e neuroscienze, nel rispetto dei principi etici.

Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze, la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi e il livello di sicurezza della soluzione.

Nel breve e medio periodo il Partenariato contribuirà al rafforzamento della posizione di *leadership* del Paese nella ricerca in Intelligenza artificiale, sia per quanto riguarda la ricerca fondamentale sia per gli aspetti di ricerca multidisciplinare unitamente alle tecnologie affini. I risultati raggiunti dal Partenariato sosterranno, nel medio e lungo termine, la crescita dell'industria italiana del *software*, dell'*hardware* e dei servizi in intelligenza artificiale.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 2. Scenari energetici del futuro - Sottotematica 2.a. Energie verdi del futuro

La transizione energetica, la neutralità carbonica, la resilienza del sistema di produzione, la distribuzione e l'utilizzo dell'energia potranno essere ottimizzate attraverso la generazione di nuova conoscenza e lo sviluppo di tecnologie e di processi innovativi, la cui sostenibilità deve essere valutata considerando l'intero ciclo di vita e l'effettiva ricaduta in termini di efficacia, di efficienza e di equità sociale. Ciò richiede una collaborazione tra il mondo della ricerca e l'industria che vada oltre le aspettative di mero trasferimento tecnologico di soluzioni esistenti ma ne sviluppi di nuove.

La ricerca dovrà svilupparsi in progetti a basso TRL e ad alta innovatività, per la filiera dell'energia da fonti rinnovabili, partendo dalla conoscenza dei fenomeni fino alla distribuzione e all'utilizzazione finale, sviluppando, per esempio, materiali, componenti ed apparati per la conversione e l'accumulo, interoperabilità delle fonti, la flessibilità e l'integrazione dei sistemi energetici anche a livello internazionale. Questo grazie a processi efficienti, scalabili, sostenibili e che siano in grado di migliorare l'affidabilità, l'efficienza, la flessibilità e la resilienza del sistema energetico nazionale.

Il programma permetterà di avere a disposizione un portafoglio di metodologie e tecnologie in grado di sostenere la transizione energetica del Paese con conseguente sviluppo di prodotti, processi e

servizi per l'energia mirati al trasferimento tecnologico nei confronti della filiera industriale nazionale, favorendo lo sviluppo competitivo e l'occupazione.

Il Partenariato rafforzerà la ricerca nel settore promuovendo la multidisciplinarietà ed un approccio inclusivo e sinergico al tema della sostenibilità energetica.

La ricerca avrà un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

### 3. Rischi ambientali, naturali e antropici

I rischi ambientali, naturali e di origine antropica, con una frequenza crescente e particolarmente aggravati dagli effetti dei cambiamenti climatici, per l'Italia significano una grave e pericolosa pressione sul patrimonio naturale e culturale, e di conseguenza, sulla società e sull'economia.

Il Partenariato si concentra sulla necessità di una migliore comprensione dei rischi ambientali, naturali e antropici nonché delle relazioni fra attività antropiche ed effetti ambientali. Il Partenariato, inoltre, contribuisce alla realizzazione di nuove mappe dinamiche di tali fenomeni, al fine di garantire un miglioramento delle tecniche di previsione dei rischi (sismi ed eruzioni, frane, alluvioni, incendi, erosione costiera, rischi ecotossicologici di terra e di mare etc.) e di prevenzione e mitigazione dei loro effetti sull'ambiente, nonché la capacità di adattamento dei sistemi. La ricerca può, da un lato comprendere lo sviluppo, la sperimentazione e l'applicazione di nuove metodologie e tecnologie avanzate per il monitoraggio sismico, vulcanico, idrometeorologico, del degrado ambientale e del dissesto; dall'altro sviluppare una migliore comprensione dei processi e dei fattori responsabili di eventi pericolosi (meteorologici, geologici e geo-idrologici) ricostruendone l'evoluzione e la distribuzione nello spazio e nel tempo. Il Partenariato valorizza anche l'uso di dati, prodotti e servizi provenienti dalla cartografia di base e tematica, nonché delle piattaforme terrestri ed aeree di osservazione della terra. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

I risultati dell'azione del Partenariato, per quanto riguarda il monitoraggio e la valutazione del potenziale impatto di disastri naturali e antropici, di crisi umanitarie, di conflitti e delle conseguenze socio-economiche, contribuiscono, nel breve e medio periodo, a migliorare la prevenzione e la gestione degli stessi rischi e, in particolare, l'analisi del possibile impatto dei fenomeni studiati.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

### 4. Scienze e tecnologie quantistiche

Le scienze e le tecnologie quantistiche presentano caratteristiche radicalmente innovative e hanno un impatto intersettoriale, in forte discontinuità con le tecnologie oggi disponibili. Appare quindi cruciale assumere un ruolo di primo piano in questo ambito: come sviluppatori, fornitori e utilizzatori di competenze, tecnologie e piattaforme.

Il Partenariato si concentra sulla ricerca a basso TRL nel campo delle scienze, delle tecnologie quantistiche per applicazioni radicalmente innovative nel *sensing*, nella comunicazione sicura e nell'elaborazione della informazione quantistica e nella simulazione. A questi saranno affiancati i necessari sviluppi di concetti, materiali innovativi (anche allo scopo di ridurre l'impatto ambientale)

e dispositivi di frontiera, da quelli fotonici a quelli a stato solido. Il programma del Partenariato include l'avanzamento delle metodologie teoriche e sperimentali coinvolte. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti industriali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le scienze e le tecnologie quantistiche in sistemi e servizi. I risultati del programma rafforzano la filiera della ricerca nazionale e il suo ruolo nelle catene di valore a livello internazionale, ampliando così, ulteriormente, il coinvolgimento delle imprese nelle prospettive strategiche, industriali e di mercato.

Le scienze e le tecnologie quantistiche sono abilitanti in molteplici campi, e hanno un naturale approccio *problem solving*, multidisciplinare e olistico.

## 5. Cultura umanistica e patrimonio culturale come laboratori di innovazione e creatività

La crisi climatica e quella economico-sociale provocata dalla pandemia richiedono uno sforzo collettivo nel quale il connubio fra arte, scienza e tecnologie gioca un ruolo chiave nel ripensamento creativo e nella trasformazione degli spazi pubblici, nella crescita sostenibile dei territori, nel miglioramento della qualità di vita e del benessere dei cittadini.

L'Italia è nota nel mondo per l'importanza della sua cultura umanistica, la ricchezza del suo patrimonio culturale e l'originalità del modello della sua città storica che costituiscono assi centrali dello sviluppo culturale del Paese. Le diverse aree sono poli vitali di ricerca e creatività che non dialogano sempre fra loro e non hanno sempre la scala oggi necessaria.

Il Partenariato si fonda sul potenziale della cultura umanistica e del patrimonio culturale, delle arti e delle imprese culturali e creative per proporre spazi di vita che siano sostenibili, inclusivi e anche virtuosi dal punto di vista estetico. Esso contribuisce a far progredire la ricerca e il dialogo interdisciplinare e a proiettare la cultura umanistica italiana nel mondo e ad integrarla con le punte avanzate dell'apporto scientifico e tecnologico. Esso persegue il dialogo con le scienze, per interagire con le tecnologie più avanzate, anche in nuove strutture laboratoriali.

Il Partenariato incentiva la collaborazione con le imprese e le istituzioni culturali non universitarie e adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare.

## 6. Diagnostica e terapie innovative nella medicina di precisione

La medicina di precisione integra le differenze individuali genetiche e ambientali che caratterizzano gruppi di fenotipi diversi rispetto al rischio di insorgenza, progressione di malattia e risposta alle terapie.

Il Partenariato si concentra su metodologie e tecnologie avanzate per l'identificazione e la classificazione dei diversi fenotipi di malattie multifattoriali complesse, quali cancro, malattie degenerative, malattie metaboliche e cardiovascolari. Il fine ultimo è individuare percorsi di prevenzione, *screening*, diagnosi e terapia di precisione personalizzati al fenotipo del soggetto.

Tra le metodologie impiegate ci sono: le piattaforme omiche (es. genomica, metabolomica, proteomica, radiomica); i metodi per lo studio del microbiota; i sistemi di *drug-delivery*; metodi e le piattaforme di bioinformatica per l'analisi e l'integrazione di dati genetici, molecolari, di imaging, clinici e relative agli stili di vita; la *network medicine*; i metodi e *tools* di *machine learning* per la

classificazione automatica dei fenotipi e per l'estrazione di *signatures* di genotipo/fenotipo con valore diagnostico e prognostico, anche a seguito di somministrazione di terapie mirate; i metodi di teranostica di precisione, le tecniche di radioterapia avanzata. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali, considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

Nel breve e medio periodo il Partenariato contribuisce al consolidamento della posizione competitiva del Paese nella ricerca nel settore della medicina di precisione, sia per quanto riguarda la ricerca fondamentale sia per gli aspetti di sviluppo e di implementazione di metodi, tecnologie e *tools* per la diagnostica e terapia di precisione. I risultati raggiunti dal Partenariato sostengono, nel medio e lungo termine, la crescita dell'industria italiana dei dispositivi medici di precisione, dei *kit* diagnostici e terapeutici di precisione e dei farmaci di precisione.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 7. Cybersecurity, nuove tecnologie e tutela dei diritti

La diffusione del digitale e delle nuove tecnologie ha profondamente modificato la vita dei cittadini e le attività umane in generale. Tale evoluzione, tuttavia, ha generato nuovi rischi e vulnerabilità per gli operatori, anche con riferimento al fenomeno dei *cybercrime* e ha sollevato interrogativi riguardo al tema della tutela dei diritti con particolare riferimento, tra l'altro, ai temi dell'affidabilità dei dati, della *privacy*, sia della sfera personale sia della profilazione a fini commerciali e non e dell'accesso alle nuove tecnologie. Il programma del Partenariato, quindi, si svolge non solo su soluzioni normative e di *policy* per una efficace regolazione del fenomeno, ma anche sullo studio e sullo sviluppo di soluzioni tecniche e tecnologiche innovative tali da rafforzare la resilienza dei settori pubblico e privato e, quindi, del sistema Paese. Le soluzioni proposte sono in grado di garantire un equo bilanciamento sia degli interessi in gioco che di applicativi e sistemi tecnologici in grado di offrire risultati efficaci e affidabili, senza tuttavia sacrificare i diritti dei soggetti coinvolti. Infatti, in questo senso, l'utilizzo delle nuove tecnologie - ad es. software di analisi di dati tramite sistemi di intelligenza artificiale, anche basati su sistemi di "*High Performance Computing*", nuove ed innovative tecnologie di cifratura dei dati e di gestione delle chiavi uso della *blockchain* nei sistemi di controllo interno etc. - offre oggi straordinarie opportunità, tanto nel settore pubblico quanto in quello privato. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

L'impatto atteso riguarda, nel medio-lungo termine, la strategia di difesa delle infrastrutture critiche del Paese da possibili attacchi che possono oggi rappresentare vere e proprie minacce per la sicurezza nazionale. Nel breve termine, invece, l'impatto atteso riguarda il rafforzamento della capacità degli operatori di prevedere e fronteggiare i rischi connessi all'emersione di una società della sorveglianza.

Il Partenariato adotterà un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 8. Conseguenze e sfide dell'invecchiamento

Il Partenariato riguarda la ricerca sull'invecchiamento in una prospettiva interdisciplinare e integrata ed esplora con approccio olistico un insieme ampio di fenomeni.

Da un lato, analizza le sfide socio-economiche e politico-culturali derivanti dalle dinamiche demografiche in Italia e in Europa, nel quadro delle tendenze internazionali (produttività, consumi, risparmio, pensioni, mentalità e idee, comportamenti e stili di vita legati alla sostenibilità, preferenze personali e politiche, aspetti giuridici, immigrazione, etc.) e le politiche più appropriate per affrontarle. Dall'altro lato, il Partenariato affronta le grandi domande aperte nella comprensione del processo dell'invecchiamento nei suoi determinanti biologici, comportamentali e ambientali, nonché e nelle relative patologie croniche e degenerative, nello sviluppo di strategie di prevenzione, di diagnosi precoce, terapeutiche, di monitoraggio e valutazione digitale, e studia i fattori determinanti che favoriscono l'invecchiamento attivo e l'indipendenza delle persone anziane.

Il programma permette di avere a disposizione un portafoglio di metodologie, e soluzioni tecnologiche e organizzative per il monitoraggio e la valutazione, nonché per la cura delle patologie associate all'invecchiamento, in modo integrato con gli aspetti sociali, psicologici, giuridici, ed economici.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 9. Sostenibilità economico-finanziaria dei sistemi e dei territori

Il Partenariato riguarda lo sviluppo di un insieme integrato di basi di dati eterogenei geo referenziati per lo studio delle diverse dimensioni rilevanti per l'analisi dello stato e dell'evoluzione delle condizioni economico sociali dei territori italiani e del sistema economico nel suo complesso.

Il Partenariato consente di dare ulteriore sviluppo ad alcune iniziative che, nel corso degli ultimi anni, hanno affrontato le tematiche in oggetto: a) ambientale, riferito all'evoluzione delle condizioni climatiche, alla mappatura dei rischi naturali rilevanti, ai dati di inquinamento; b) economico-sociale e sanitaria, riferito all'analisi di informazioni eterogenee di *sentiment*, di mobilità, di consumo, sanitarie, oltre che di andamento delle attività economiche; c) finanziario, per l'analisi della relazione tra dinamiche ambientali, evoluzione dei profili di rischio.

Il Partenariato può concentrarsi sull'approfondimento dei profili di sostenibilità, di lungo e di medio periodo, del debito per i diversi attori del sistema economico: Stato, famiglie, imprese. Allo stesso modo, la sfida del debito assume rilevanza anche alla luce del progetto europeo relativo alla *Capital Markets Union*, volta a riequilibrare la struttura finanziaria delle imprese favorendo il relativo accesso al mercato dei capitali, e del tema più generale della finanza sostenibile. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

L'obiettivo del progetto è quello di mettere a disposizione di attori pubblici e privati, oltre che a disposizione del sistema nazionale di ricerca, una piattaforma accessibile e utilizzabile in tempo reale, anche come luogo di incontro e co-sviluppo di ulteriori piattaforme specialistiche. Il Partenariato concorre alla costruzione di *repository* integrati e di piattaforme di analisi di dati da fonti eterogenee anche e soprattutto in tempo reale.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 10. Modelli per un'alimentazione sostenibile

Il Partenariato affronta il problema di coniugare sostenibilità e salubrità alimentare intervenendo sul segmento della distribuzione e del consumo della filiera alimentare. L'ambizione è di sviluppare delle attività di ricerca capaci di prevenire sprechi, di incrementare la sostenibilità e la circolarità delle filiere e, al tempo stesso, di migliorare la qualità della dieta e della nutrizione del consumatore contemporaneo.

Il programma di Partenariato affronta il tema del consumo alimentare in contesti di elevata densità abitativa e diversificazione socioeconomica sia sotto il profilo delle politiche alimentari, sia in relazione alla qualità e alla sostenibilità della nutrizione. Le azioni si rivolgono: allo sviluppo di sistemi logistici intelligenti e alla definizione di modelli comportamentali sostenibili per l'approvvigionamento alimentare; all'innovazione tecnologica e digitale per la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari; alla personalizzazione della dieta e degli alimenti per migliorare il benessere della persona. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e servizi finali considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

I principali risultati del programma riguardano lo sviluppo di nuove soluzioni sostenibili per la gestione della distribuzione alimentare, incluse le eccedenze, e la definizione di linee guida per le politiche locali e globali relative al consumo alimentare. Parallelamente si studiano nuovi prodotti alimentari capaci di migliorare le diete e lo stato nutrizionale della persona al fine di prevenire le malattie multifattoriali.

L'adeguata integrazione tra le competenze tecnico-scientifiche e una visione d'insieme alimentata dal contributo delle scienze sociali consente al Partenariato di fornire proposte e soluzioni a tutte le istituzioni a cui oggi è demandata la *governance* dei sistemi alimentari su base locale e nazionale.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 11. *Made-in-Italy* circolare e sostenibile

La produzione *Made-in-Italy* è riconosciuta in tutto il mondo come sinonimo di qualità ed estetica in molti settori quali, ad esempio, la moda, l'arredamento e l'automazione-meccanica. Il problema affrontato dal Partenariato riguarda la sostenibilità e la competitività delle eccellenze del *Made-in-Italy* sotto il profilo delle scelte dei materiali e della riprogettazione delle filiere al fine di renderle sempre più circolari nel mantenimento dell'elevata qualità. Il Partenariato, inoltre, riguarda l'innovazione in chiave 4.0 nei settori nei quali l'Italia è leader e che rappresentano uno snodo per la transizione digitale e sostenibile.

Le attività si possono concentrare su: la progettazione razionale basata su principi dell'*eco-design* e lo studio degli impatti lungo il ciclo di vita dei prodotti; la sperimentazione di nuovi materiali e processi e l'ottimizzazione di modelli di simbiosi industriale capaci di superare la logica del riciclo; lo sviluppo e l'applicazione delle innovazioni tecnologiche per individuare nuove risorse, e per valorizzare le esistenti, inclusi gli scarti. Lo sviluppo delle nuove strategie richiede l'adozione di

tecnologie abilitanti, come le biotecnologie industriali, la *green chemistry*, la manifattura additiva e l'*Internet of Things*, che permettono di ripensare completamente le filiere in chiave di sostenibilità ambientale e socioeconomica. Il Partenariato considera anche nuove tecnologie e applicazioni per garantire riconoscimento, tracciabilità e valorizzazione del brand. Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali, considerando altri aspetti trasversali, quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

Si attende che il Partenariato porti ad un cambiamento sistemico, integrando l'obiettivo della qualità con quelli della sostenibilità e della circolarità, in linea con l'impostazione della "fabbrica del futuro" che deve perseguire una crescita sostenibile di lungo periodo, valutando gli effetti delle proprie politiche sugli *stakeholder*, sulle strutture economiche e sociali delle realtà in cui opera, e sull'ambiente. Il Partenariato, inoltre, favorisce lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, logistiche e gestionali, scalabili dalla piccola alla grande impresa.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

## 12. Neuroscienze e neurofarmacologia

La migliore comprensione della fisiologia del cervello e degli stati patologici, attraverso la ricerca di base preclinica e la ricerca clinica, è necessaria affinché gli avanzamenti della conoscenza siano tradotti in strumenti diagnostici e terapie, che potrebbero avere un impatto sulla vita dei pazienti e la società.

Per il raggiungimento dell'obiettivo è essenziale la collaborazione e il continuo dialogo tra ricerca di base (come la conoscenza approfondita di *pathways* alterati nella patogenesi) e ricerca applicata (come lo sviluppo di terapie innovative) nelle seguenti attività: caratterizzazione e *cross-talk* dell'attività delle singole componenti cellulari per la comprensione della funzionalità di *network* neuronali in condizioni fisiologiche e patologiche, includendo l'analisi combinata e multiscala di *pathways* molecolari e dei determinanti genetici della fisiologia neuronale; dati genetici e l'interazione cervello-corpo e cervello-ambiente; identificazione e caratterizzazione in modelli cellulari e animali avanzati di *pathways* cellulari e molecolari che vengono alterati in stadi precoci di malattia; sviluppo di approcci di nanotecnologie/tecnologie per la somministrazione selettiva di farmaci; validazione di nuovi biomarcatori precoci e modelli predittivi di malattia.

Questi studi gettano le basi per identificare i meccanismi comuni e specifici di patogenesi, fornendo importanti strumenti per lo sviluppo di terapie innovative e per il riposizionamento dei farmaci già esistenti. Costituiscono inoltre, il fondamento per opportune fasi di sperimentazione pre-clinica e clinica, che permettano successivamente di stratificare i pazienti associandoli a nuovi protocolli terapeutici, con l'obiettivo di migliorare la complessa gestione clinica dei cittadini affetti da patologie cerebrali e, di conseguenza, controllare l'impatto socio-economico di queste per la società e il Paese.

Le attività contribuiscono allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali, considerando altri aspetti trasversali quali: il rafforzamento di competenze chiave, il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

### 13. Malattie infettive emergenti

Le malattie infettive emergenti rappresentano un problema globale che travalica l'ambito sanitario. L'urbanizzazione, il sovrappopolamento, l'interconnessione globale e i cambiamenti climatici favoriscono la diffusione globale di infezioni, in passato geograficamente localizzate. La necessità di implementare un sistema di controllo attivo della circolazione delle malattie emergenti in Italia rende un'attività fondamentale quella di monitorare le specie autoctone o "aliene" invasive di vettori potenzialmente capaci di trasmettere malattie infettive emergenti e la circolazione degli agenti patogeni nella popolazione umana e animale (ospiti e vettori) residente in Italia.

Il Partenariato ha l'obiettivo di integrare gli attuali sistemi di monitoraggio per: ampliare le conoscenze in merito alle specie alloctone e autoctone che possono divenire potenziali sorgenti di infezioni; approfondire le conoscenze alla base degli agenti patogeni e dei meccanismi di infezione, anche a livello di molecole, al fine di migliorare la capacità di intervento; applicare sistemi di intelligenza artificiale e analisi di big data per costruire modelli previsionali e progettare azioni di intervento e contenimento. È importante, inoltre, identificare i fattori biologici, ambientali e socioeconomici associati all'insorgenza e alla circolazione delle malattie infettive emergenti, integrando i sistemi di conoscenze biologiche e le attività di monitoraggio ambientale con i dati clinici e quelli epidemiologici. Lo studio della patogenesi e dei fattori favorevoli alla circolazione e la virulenza di malattie di interesse locale o nazionale negli esseri umani rappresenta, inoltre, un elemento fondamentale per la diagnostica e la cura. Le attività del Partenariato contribuiscono, pertanto, allo sviluppo di una filiera che parta dalla ricerca di frontiera e arrivi ai prodotti e ai servizi finali, considerando altri aspetti trasversali quali: il rafforzamento di competenze chiave per l'identificazione, la diagnostica, la cura e la prevenzione, incluso il trasferimento di tecnologie e di conoscenze e la capacità di integrare le tecnologie in sistemi e servizi.

I risultati attesi sono: la creazione di una rete multidisciplinare di contrasto alle zoonosi emergenti; la migliore comprensione dei meccanismi di diffusione delle malattie emergenti e l'individuazione delle condizioni (connettività territoriale, densità popolazione, stato igienico-sanitario) e dei fattori (ambientali, antropici, biologici) critici alla base di queste malattie; la formulazione e lo studio di nuove ipotesi patogenetiche riguardo alle manifestazioni delle malattie emergenti, con possibile trasferibilità in ambito clinico e di contrasto alla loro diffusione.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.

### 14. Telecomunicazioni del futuro

Nei prossimi anni lo sviluppo di interi settori dipenderà dagli investimenti che i Paesi riusciranno a realizzare in ricerca e sviluppo su infrastrutture e servizi di telecomunicazioni: dall'evoluzione del 5G alle reti ad alta capacità in genere, da *edge cloud* a *Internet of Things* e in prospettiva 6G e nuova Internet.

Le principali tematiche del Partenariato riguardano la ricerca relativa a: 1. Nuove architetture di rete verso il 6G e l'*Internet* del futuro (reti aperte, disaggregate, basate sul software e programmabili); 2. Nuovi approcci per la transizione *software* della rete e la migrazione delle funzioni su *cloud* distribuiti, la trasformazione della rete in piattaforma di calcolo basata su micro-servizi aperti verso le applicazioni e programmabili, lo sviluppo di algoritmi di controllo e l'ottimizzazione della rete basati sull'intelligenza artificiale, l'evoluzione delle architetture hardware programmabili per i nodi

di rete e i *data center*; 3. Tecnologie delle alte frequenze e nuove architetture radio per il 6G, le tecnologie radio avanzate, le tecnologie di antenna e l'elaborazione dei segnali, gli ambienti di propagazione intelligenti basati su superfici riflettenti riconfigurabili e programmabili, le nuove architetture di rete di accesso completamente *wireless*, il *sensing* e la localizzazione radio; 4. Soluzioni e componenti di rete specializzate per ambiti applicativi verticali, soluzioni e componenti di rete *domain-specific*, soluzioni e piattaforme di servizio per i prodotti intelligenti connessi durante tutto il ciclo di vita, per la protezione civile e la sicurezza pubblica; 5. Componenti e soluzioni di rete basati su ottica integrata e computazione ottica, lo sviluppo di nuove piattaforme basate su materiali innovativi al fine di migliorare l'efficienza energetica ed estendere la copertura frequenziale, lo sviluppo di tecnologie ibride di integrazione fotonica e opto-elettronica per migliorare il fattore di forma e il costo, lo sviluppo di nuovi sottosistemi integrati con particolare riferimento alla sensoristica, alla quantistica e alla fotonica per le microonde.

Gli obiettivi del Partenariato richiedono un programma di filiera che aggregi università, enti di ricerca, pubblica amministrazione e industrie piccole, medie e grandi, abilitando dei progetti di ricerca ambiziosi a medio/lungo termine, sui quali si innestino iniziative che producano *output* misurabili anche in tempi ristretti e risultati duraturi e sostenibili.

Il Partenariato permette di ritagliare alla ricerca e all'industria italiana un ruolo primario in questa evoluzione verso tecnologie di comunicazione, reti e servizi *domain-specific*.

Il Partenariato adotta un approccio *problem solving*, interdisciplinare e olistico.