

RAISE (Robotics & AI for Socio-economic Empowerment)

**Bando per progetti di Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale
nei domini dell'Intelligenza Artificiale e della Robotica**

Allegato 3 Sfide di innovazione

SOMMARIO

1	LE SFIDE DI INNOVAZIONE	4
2	SPOKE 1 - AMBIENTI E SERVIZI URBANI ACCESSIBILI ED INCLUSIVI	6
2.1	SPOKE 1 SFIDA 1 - PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI SPAZI MULTISENSORIALI E REATTIVI	8
2.1.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	8
2.1.2	<i>Outline</i>	8
2.2	SPOKE 1 SFIDA 2 - METODI PER LA PRODUZIONE DI CONTENUTI DIGITALI MULTI-CANALE E MULTI-PIATTAFORMA PER UNA COMUNICAZIONE EFFICACE	10
2.2.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	10
2.2.2	<i>Outline</i>	10
2.3	SPOKE 1 SFIDA 3 - LOCALIZZAZIONE A BASSO COSTO, SOSTENIBILE, AFFIDABILE	12
2.3.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	12
2.3.2	<i>Outline</i>	12
2.4	SPOKE 1 SFIDA 4 - PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI SISTEMI ROBOTICI E DISPOSITIVI INTELLIGENTI PER POTENZIARE L'INTERAZIONE UTENTE/UTENTE E UTENTE/TECNOLOGIA E LA FRUIZIONE DI SERVIZI IN AMBITO URBANO	13
2.4.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	13
2.4.2	<i>Outline</i>	13
2.5	SPOKE 1 SFIDA 5 - PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI ARREDI URBANI SMART E SOSTENIBILI	15
2.5.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	15
2.5.2	<i>Outline</i>	15
	SPOKE 1 SFIDA 6 - PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI CITIZEN DIGITAL TWIN	16
	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	16
	<i>Outline.....</i>	16
3	SPOKE 2 - ASSISTENZA SANITARIA PERSONALE E REMOTA.....	18
3.1	SPOKE 2 SFIDA 1 - AMBIENTI INTELLIGENTI E INTERATTIVI PER IL TELEMONITORAGGIO E LA TELEASSISTENZA	19
3.1.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	19
3.1.2	<i>Outline</i>	19
3.2	SPOKE 2 SFIDA 2 - DIGITAL TWIN PER L'ASSISTENZA PERSONALIZZATA E OTTIMIZZATA	21
3.2.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	21
3.2.2	<i>Outline</i>	21
3.3	SPOKE 2 SFIDA 3 - ECOSISTEMI RIABILITATIVI E ASSISTIVI: TECNOLOGIE AVANZATE PER IL RECUPERO E L'INDIPENDENZA	23
3.3.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	23
3.3.2	<i>Outline</i>	23
3.4	SPOKE 2 SFIDA 4 - ALGORITMI PER IL MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI DIAGNOSTICI E DI GESTIONE	25
3.4.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	25
3.4.2	<i>Outline</i>	25
4	SPOKE 3 - PROTEZIONE E CURA DELL'AMBIENTE	27
4.1	SPOKE 3 SFIDA 1 - TECNOLOGIE INFORMATICHE: SOLUZIONI DI IA PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	28
4.1.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	28
4.1.2	<i>Outline</i>	28
4.2	SPOKE 3 SFIDA 2 - TECNOLOGIE DI COMUNICAZIONE: SISTEMI DI MULTI-ROBOT DA APPLICARE IN SCENARI CRITICI.....	30
4.2.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	30
4.2.2	<i>Outline</i>	30
4.3	SPOKE 3 SFIDA 3 - TECNOLOGIE SMART ED INNOVATIVE: SISTEMI DI RILASCIO E RECUPERO DI AUV PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	32
4.3.1	<i>Introduzione ed ambizione.....</i>	32
4.3.2	<i>Outline</i>	32

4.4	SPOKE 3 SFIDA N.4: TECNOLOGIE SMART ED INNOVATIVE: SVILUPPO DI UN ECOSISTEMA DI ROBOT DOTATI DI SENSORI PER LA RACCOLTA CAPILLARE DI DATI AMBIENTALI.....	34
4.4.1	<i>Introduzione ed ambizione</i>	34
4.4.2	<i>Outline</i>	34
5	SPOKE 4: PORTI INTELLIGENTI E SOSTENIBILI	36
5.1	SPOKE 4 SFIDA 1 - ROBOT E SISTEMI AUTOMATICI PER LO SVOLGIMENTO DI OPERAZIONI IN AMBIENTI PORTUALI	37
5.1.1	<i>Introduzione ed ambizione</i>	37
5.1.2	<i>Outline</i>	37
5.2	SPOKE 4 SFIDA 2 - IoT, AI E DATA ANALYTICS PER LO SVILUPPO DI SISTEMI DI MONITORAGGIO DI NUOVA GENERAZIONE IN AMBITO PORTUALE	39
5.2.1	<i>Introduzione ed ambizione</i>	39
5.2.2	<i>Outline</i>	39
5.3	SPOKE 4 SFIDA 3 - TECNOLOGIE A SUPPORTO DI POLITICHE E STRATEGIE IN AMBITO PORTUALE.....	41
5.3.1	<i>Introduzione ed ambizione</i>	41
5.3.2	<i>Outline</i>	41
5.4	SPOKE 4 SFIDA 4 - MODELLI 3D GEOREFENZATI DI AREE PORTUALI E AMBIENTI CIRCOSTANTI.....	42
5.4.1	<i>Introduzione ed ambizione</i>	42
5.4.2	<i>Outline</i>	42

1 LE SFIDE DI INNOVAZIONE

RAISE ha, tra i diversi obiettivi, quello di finanziare attività innovative volte a dimostrare, testare e applicare i risultati della ricerca e dello sviluppo per risolvere problemi significativi e reali relativi ai suoi domini operativi. A tale scopo, ricerchiamo soluzioni tecnologiche sostenibili, inclusive e resilienti nei domini della Robotica e dell'Intelligenza Artificiale (AI) per:

- l'accessibilità e l'inclusione nel contesto urbano;
- l'assistenza sanitaria personale e remota;
- la cura e la protezione dell'ambiente;
- i porti intelligenti.

Le **sfide di innovazione (challenges)** rappresentano il punto di contatto tra la mission, le attività e i fabbisogni tecnologici degli Spoke di RAISE ed il territorio. Servono per indicare chiaramente ai soggetti che risponderanno alle call quali soluzioni tecnologiche alla base di prodotti, servizi e processi innovativi stia cercando lo Spoke. Sono definite ex ante dagli Spoke e fornite come annex alle *call for proposal*.

Definire le sfide (challenges) di innovazione è un passo importante nel processo, poiché stabilisce il focus per le candidature e guida il processo di valutazione. Le sfide sono state definite sulla base dei seguenti fattori:

- identificazione chiara del problema, che deve essere specifico, ben definito e presentato (*framed*) in modo da consentire soluzioni potenziali;
- comprensione del contesto, ovvero comprendere il problema e il suo contesto, incluso l'ambiente in cui si verifica e ciò che lo causa o contribuisce ad esso;
- identificazione degli stakeholder, ovvero comprendere chi è interessato dal problema e chi trarrebbe beneficio da una soluzione;
- definizione dell'ambito di intervento, delimitando chiaramente l'ambito della sfida, inclusi i confini geografici e temporali e ciò che rientra e ciò che non rientra nell'ambito;
- impostazione degli obiettivi, attraverso la definizione chiara degli obiettivi della sfida, incluso ciò che si vuole ottenere e cosa significa successo;
- identificazione di eventuali vincoli o limitazioni che possano influire sulle soluzioni (es. budget, tecnologie esistenti, norme, etc.);
- definizione di eventuali requisiti specifici che le soluzioni devono soddisfare (es. specifiche tecniche, conformità normativa, etc.).

Definendo chiaramente la Sfida, si vuole fornire ai partecipanti potenziali una comprensione chiara del problema e di ciò che si aspetta da loro. Ciò contribuisce anche a garantire che le candidature ricevute siano allineate agli obiettivi della Call.

Nella definizione delle sfide di innovazione, inoltre, sono stati tenuti in considerazione i seguenti fattori chiave:

- **rilevanza:** la sfida riguarda un problema o un'opportunità importante e rilevante per l'organizzazione o la comunità che ospita l'Open Call;
- **specificità:** la sfida è ben definita, con obiettivi e criteri di successo chiari. In questo modo è più facile per i candidati comprendere il problema e sviluppare soluzioni;
- **fattibilità:** la sfida è realisticamente risolvibile nei tempi e con le risorse disponibili;
- **innovazione:** la sfida incoraggia i candidati a pensare in modo creativo e a proporre soluzioni nuove e innovative;
- **impatto:** la sfida ha un impatto misurabile sull'organizzazione o sulla comunità;
- **collaborazione:** la sfida è progettata per promuovere la collaborazione e la cooperazione tra i candidati, sotto forma di partnership, mentoring o team.

2 SPOKE 1 - AMBIENTI E SERVIZI URBANI ACCESSIBILI ED INCLUSIVI

Lo Spoke 1 “Urban technologies for inclusive engagement” è dedicato allo sviluppo di tecnologie, dispositivi e servizi che permettano di migliorare la fruibilità dei servizi offerti in contesto urbano. Obiettivo dello Spoke 1 è di evidenziare come la robotica e l'intelligenza artificiale siano oggi strumenti efficaci per costruire una visione di città intelligente, accessibile e inclusiva in grado di cogliere le esigenze dei cittadini che le abitano. Spoke 1 promuove quindi un approccio fortemente innovativo volto alla personalizzazione dell'offerta dei servizi urbani rispetto alle specificità dei singoli cittadini che interagiscono con la città e che interagiscono tra loro e la città.

Grazie al Team di lavoro composto da diverse comunità e ambiti di competenza, Spoke 1 si distingue per un approccio multidisciplinare in cui l'individualità guida lo sviluppo delle tecnologie per la personalizzazione dei servizi e in cui la città si mette in ascolto delle esigenze dei suoi cittadini, innescando un processo di comunicazione e scambio di dati e informazioni che sostiene la costruzione di ambienti urbani reattivi e interattivi. La città si prepara a diventare non solo smart ma intelligente e reattiva alle esigenze dei suoi abitanti. La città si predispone alla comunicazione verso i suoi cittadini attraverso lo sviluppo e adozione di una piattaforma dati, denominata Urban Data Platform (UDP), con il ruolo primario di raccogliere dati sullo stato dell'ambiente e comunicarli, nella modalità più opportuna, ai suoi cittadini attraverso un ecosistema di servizi e dispositivi. I cittadini, invece, potranno comunicare con la città e i suoi servizi, attraverso meccanismi e applicativi, denominati nello Spoke 1 “Gemelli Digitali del Cittadino”, che esporranno lo stato dell'individuo ai servizi come strumento modulatore della reattività del contesto/servizi verso il cittadino stesso.

Il miglioramento del benessere percepito nella vita cittadina sarà il misuratore d'impatto principe di Spoke 1, che verrà declinato tenendo conto dello stato dell'individuo e delle sue abilità sensoriali e motorie valutate anche nel contesto urbano in cui le azioni dell'individuo si compiono. La digitalizzazione dello spazio urbano (costruzione di modelli digitali 3D e misti 3D/2D) sarà elemento informativo importante e sosterrà non solo la predisposizione di servizi personalizzati e la produzione di contenuti visuali, ma anche la valutazione e pianificazione di interventi da parte di decisori politici.

I dimostratori di Spoke 1 sono orientati allo sviluppo di soluzioni innovative che si innestino in momenti di vita quotidiana, in ambienti sia indoor che outdoor, riferibili a scenari esemplificativi quali: percorsi a piedi o con mobilità pubblica in contesto urbano, momenti dedicati al tempo libero e ricreativo, scuola, fruizione di servizi primari (es, visite a uffici postali, shopping, o visite mediche).

Le sfide proposte riguardano lo sviluppo di tecnologie interattive, lo sviluppo di tecnologie afferenti al mondo dell'IoT, e infine lo sviluppo di metodi di analisi e/o sintesi di contenuti digitali per aumentare il grado di efficacia nell'interazione città/cittadino. Le sfide, infine, sono tutte pensate come direzioni di co-progettazione e sviluppo di componenti tecnologiche che contribuiscono alla



costruzione dei dimostratori dello Spoke 1, e potranno quindi avvalersi della rete di connessioni con il tessuto locale che si sta costruendo grazie all'azione dei Living Labs, strumento di interazione e comunicazione con diverse comunità di utenti finali.

2.1 SPOKE 1 SFIDA 1 - progettazione e realizzazione di spazi multisensoriali e reattivi

2.1.1 Introduzione ed ambizione

Un limite delle soluzioni esistenti progettate per favorire l'inclusione è di essere solitamente progettate per una disabilità specifica, risultando per questo meno inclusive. Al contrario, un contesto o una tecnologia in grado di adattarsi e modellarsi, magari continuamente a seconda dello stato dell'individuo, a categorie specifiche di abilità o disabilità, potrebbe migliorare sia l'interazione tra le persone sia l'interazione tra gli utenti e l'ambiente in modo naturale e non programmato, facilitando in modo trasparente l'inclusione. Un ambiente multisensoriale può favorire, attraverso stimoli diversi (uditivi, visivi, tattili) un nuovo tipo di comunicazione e interazione, in grado di coinvolgere individui con abilità diverse. Pensiamo ad esempio ad uno stesso sistema che si adatta a diverse esigenze: individui vedenti, sordi e ciechi possono utilizzare la stessa stimolazione indipendentemente dalla disabilità e il sistema può adattarsi alle esigenze dell'utente in modo automatico. Inoltre, semplici stimoli multisensoriali possono essere universalmente compresi, innescando processi di comunicazione e interazione in grado di superare le barriere sociali e culturali. I sistemi multisensoriali esistenti sono ora configurati e attivati manualmente. Con questa sfida vorremmo sviluppare una nuova frontiera, un sistema automatizzato che si adatta alle esigenze dell'utente interconnettendosi con i bisogni dell'utente e producendo la corretta procedura interattiva e di feedback. In contesto urbano, un ambiente multisensoriale è pensato come strumento per la progettazione e creazione di spazi comunicativi e/o ricreativi ed in particolare Spoke 1 apre una sfida su questo tema per il design, sviluppo e integrazione di ambienti multisensoriali nei dimostratori pensati in particolare per l'ambiente scolastico e per spazi ricreativi e di incontro nel tessuto urbano, come i parchi gioco.

2.1.2 Outline

Obiettivo di questa sfida è la progettazione e sviluppo di spazi interattivi e multisensoriali in grado di adattarsi alle caratteristiche individuali per migliorare l'interazione tra gli utenti e il coinvolgimento di ogni tipo di utente, con o senza disabilità. La sfida include sia progettazione di spazi outdoor (ad esempio, parchi giochi) che indoor (ad esempio, la scuola), che dovranno essere progettati e dotati di strumenti in grado di offrire feedback e stimoli multisensoriali che si adattino automaticamente alle caratteristiche degli utenti che vi interagiscono. Esempi potrebbero essere aree di gioco con componenti multisensoriali, come tunnel multisensoriali (per l'ambiente esterno) o stanze multisensoriali (per l'ambiente interno) in cui gli stimoli multisensoriali dipendono dalle caratteristiche, incluso lo stato in tempo reale, di chi è nella stanza o dell'ambiente.

I progetti proposti nell'ambito di questa sfida devono i) essere in grado di adattarsi alle caratteristiche di coloro che interagiscono con essi; ii) essere soluzioni aperte integrabili con altre tecnologie sviluppate nell'ambito del progetto. L'obiettivo finale è quello di contribuire al miglioramento del benessere e inclusione nell'ambiente cittadino delle comunità che interagiscono con gli spazi progettati.

2.1.2.1 SPOKE 1, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S1.SS1)

Progettazione e sviluppo di aule indoor multisensoriali da installare in ambienti scolastici, in grado di adattarsi automaticamente (rispetto all'esperienza e feedback forniti dagli utenti) alle caratteristiche e alle capacità individuali, per migliorare la cooperazione e l'interazione tra bambini con abilità diverse ma anche tra bambini e insegnanti nel contesto dell'apprendimento scolastico. Le aule dovrebbero essere in grado di integrarsi con altre tecnologie, fornendo un sistema interattivo multimodale per promuovere l'interazione e aumentare il benessere a scuola. Obiettivo di queste implementazioni sarà offrire nuovi ambienti da installare nelle scuole e che, attraverso strumenti multisensoriali, possano portare a un apprendimento inclusivo che bambini con caratteristiche e abilità imparano insieme, facendo delle loro differenze lo strumento di apprendimento più potente.

2.1.2.2 SPOKE 1, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 2 (S1.S1.SS2)

Progettazione e sviluppo di aree ricreative multisensoriali da installare in esterno (parchi pubblici cittadini o parchi gioco) che possano adattarsi (modificando, ad esempio, feedback o stimoli multisensoriali) in base allo status e alle abilità individuali, promuovendo una fruizione accessibile ed inclusiva del tempo libero, stimolando e potenziando la cooperazione tra individui con diverse abilità/caratteristiche (ad esempio, tra bambini, adulti o anziani con diverse abilità, così come tra anziani e bambini). L'obiettivo finale è quello di sviluppare spazi pubblici ricreativi reattivi e comunicativi che incoraggino a incontrarsi e condividere esperienze al di là di barriere fisiche, generazionali o sociali. Immaginiamo un contesto in cui, ad esempio, i bambini senza disabilità possono comprendere meglio i bambini disabili sperimentando i segnali che il bambino disabile utilizza (ad esempio, segnali uditivi e tattili nel bambino non vedente) o, con lo stesso principio, come un anziano potrebbe giocare con un bambino senza incorrere in disagio per limitata capacità motoria.

2.2 SPOKE 1 SFIDA 2 - Metodi per la produzione di contenuti digitali multi-canale e multi-piattaforma per una comunicazione efficace

2.2.1 Introduzione ed ambizione

I dimostratori dello Spoke 1 avranno focus specifico sullo sviluppo di approcci innovativi all'interazione tra persone, tra persone e dispositivi, ed infine tra persone e servizi urbani. Queste forme di interazione saranno caratterizzate dallo scambio di contenuti informativi (ad es, comunicazioni verbali, indicazioni per raggiungere un luogo, istruzioni per eseguire una certa attività). Nello scambio di contenuti informativi sarà cruciale considerare sia il *contenuto* in sé sia la *modalità di comunicazione* che possono basarsi su diversi canali sensoriali: ad esempio, le indicazioni per raggiungere un certo ufficio - *contenuto informativo* - possono essere veicolate con testo, immagini, video, LIS, oppure targhe tattili - *modalità di comunicazione* - in base alle caratteristiche dell'individuo. Oggetto della sfida è lo sviluppo di metodi per la riduzione di barriere di tipo comunicativo a favore dell'inclusione lavorando sia sulla la creazione di contenuti digitali di alta qualità, sia sulle diverse modalità di fruizione in modo tale che i contenuti siano adattabili in modo automatico rispetto ai diversi canali di comunicazione e piattaforma di fruizione (ad es, totem multicanale).

2.2.2 Outline

Per superare gli attuali limiti della tradizionale comunicazione verbale e scritta, si vogliono offrire dei nuovi metodi di comunicazioni basati su tecnologie multisensoriali. Affinché questo modello di comunicazione risulti veramente efficace, si rende necessaria la creazione di contenuti digitali, multimodali e multipiattaforma di alta qualità per gli utenti, compresi eventuali contenuti personalizzati per utenti con esigenze speciali. Tali contenuti includono, ad esempio, immagini 2D e sintesi 3D, rendering fotorealistico e non fotorealistico, produzione di suoni e musica, parlato e narrativa e così via. Lo sviluppo di tali contenuti richiede il contributo di professionisti altamente qualificati (ad esempio, società di media, artisti, designer) con una lunga esperienza in settori quali la grafica 2D e 3D, la produzione di suoni e musica, lo story telling, il design e così via. I contenuti di alta qualità miglioreranno l'usabilità e l'esperienza dell'utente e supporteranno la futura adozione delle tecnologie. Inoltre, la "traduzione" di un contenuto da una modalità all'altra deve essere il più possibile automatico e naturale e automatico. Per questo è fondamentale ragionare sullo sviluppo di modelli di conversazione multisensoriale, anche guidati da AI e metodi innovativi di sintesi di contenuti.

2.2.2.1 SPOKE 1, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S2.SS1)

Metodi e software per il design e produzione di librerie di contenuti digitali per la comunicazione, adattati e adattabili a diverse fasce di età (bambini, adulti e anziani), diverse abilità sensoriali, cognitive e/o motorie, ed al tipo di interfaccia/piattaforma di fruizione.

2.2.2.2 SPOKE 1, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 2 (S1.S2.SS2)

Progettazione e sviluppo di *Avatars* capaci di intraprendere in maniera autonoma comunicazioni efficaci con diverse tipologie di utenti con diverse abilità, ad esempio comprendere e comunicare nel Lingua Italiana dei Segni (LIS), come strumento da integrare nei processi comunicativi e nelle interfacce dei dispositivi/piattaforme di interazione previste dai dimostratori di Spoke 1.

2.3 SPOKE 1 SFIDA 3 - Localizzazione a basso costo, sostenibile, affidabile

2.3.1 Introduzione ed ambizione

Gli scenari dimostrativi previsti dallo Spoke 1 lavoreranno in modo specifico sulla costruzione di una connessione continua tra individui e città, un fil rouge che caratterizza l'attività del progetto. La localizzazione e tracciamento dell'individuo all'interno di spazi aperti (vedi ad esempio percorsi pedonali o parchi pubblici) e all'interno di spazi chiusi (vedi ad esempio aule scolastiche o negozi o musei) è un elemento chiave per poter costruire una personalizzazione dell'offerta dei servizi e dell'interazione. Ambizione della sfida è la progettazione di sistemi di localizzazione caratterizzati da: (1) costi contenuti, per poter essere adottati anche su larga scala; (2) sostenibili dal punto di vista ambientale e di consumi energetici; (3) affidabili in termini di accuratezza della localizzazione; (4) non invasivi e di facile utilizzo.

2.3.2 Outline

Progettazione e sviluppo di sistemi di localizzazione e tracciamento a basso costo, sostenibili ed affidabili, con software di gestione. I sistemi attesi come risultato della sfida dovranno essere accompagnati da adeguato software di gestione e garantire interoperabilità verso i servizi sviluppati dallo Spoke 1 che potranno essere connessi a tali localizzatori (es, location-based services, comunicazione con la piattaforma UDP). La risoluzione spaziale e temporale dell'informazione di localizzazione fornita dovrà essere adeguata alle specifiche dettate dall'applicazione e alle esigenze dell'ambiente indoor o outdoor. I dispositivi ed il software di gestione correlato dovranno altresì garantire in modo imprescindibile la certificazione di sicurezza e l'adozione di adeguate misure di privacy e cybersecurity per la protezione del dato di localizzazione e tracciamento riferito all'individuo.

2.3.2.1 SPOKE 1, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S3.SS1)

Progettazione e sviluppo di sistemi e dispositivi di localizzazione e tracciamento adatti al funzionamento indoor, a basso costo, sostenibili ed affidabili, con software di gestione e integrazione nella UDP.

2.3.2.2 SPOKE 1, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 2 (S1.S3.SS2)

Progettazione e sviluppo di sistemi e dispositivi di localizzazione e tracciamento adatti al funzionamento *outdoor* a basso costo, sostenibili ed affidabili, con software di gestione e integrazione nella UDP.

2.4 SPOKE 1 SFIDA 4 - Progettazione e sviluppo di sistemi robotici e dispositivi intelligenti per potenziare l'interazione utente/utente e utente/tecnologia e la fruizione di servizi in ambito urbano

2.4.1 Introduzione ed ambizione

Uno degli obiettivi core di Spoke1 è quello di aumentare il coinvolgimento e l'interazione attiva e inclusiva, di ogni tipologia di utente all'interno del contesto urbano. Nella finalizzazione di questo obiettivo, tecnologie intelligenti e attive possono essere uno strumento chiave nell'abilitare competenze e nel migliorare la fruizione della città e l'interazione interpersonale da parte dell'individuo. Tecnologie robotiche e dispositivi intelligenti possono infatti adattarsi alle caratteristiche e abilità dell'utente, sviluppare con l'utente una comunicazione e modalità di interazione personalizzata e proporre attività e stimoli focalizzati sulle esigenze dell'utente stesso. Oggetto di questa sfida sono l'ideazione, la progettazione e lo sviluppo di sistemi robotici attivi e intelligenti, che interagendo con gli utenti possano potenziarne l'indipendenza ma anche la capacità di interazione

2.4.2 Outline

La presente sfida ha come obiettivo quello di ideare nuovi dispositivi meccatronici e soluzioni tecnologiche/robotiche intelligenti in grado di potenziare l'interazione sociale, l'apprendimento di abilità e la fruizione di servizi in ambito urbano. Le proposte effettuate dovranno essere altamente adattabili allo stato e alle caratteristiche degli utenti che le utilizzano, proponendo modalità di comunicazione e interazione personalizzate. Le soluzioni proposte dovranno integrarsi nei dimostratori individuati da spoke1 in ambito urbano (contesti di spostamento in ambito cittadino, così come scuola, contesti ricreativi o di fruizione di servizi primari) o a casa, vista come luogo di apprendimento di abilità di vita quotidiana.

2.4.2.1 SPOKE 1, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S4.SS1)

Ideazione, progettazione e sviluppo di sistemi robotici, dispositivi intelligenti e/o servizi software mirati all'addestramento di attività e in grado di adattarsi alle esigenze e alle abilità dell'utente.

2.4.2.2 SPOKE 1, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 2 (S1.S4.SS2)

Ideazione progettazione e sviluppo di piattaforme robotiche, dispositivi intelligenti e/o servizi software che possano supportare in modo adattativo, rispetto alle abilità motorie cognitive e sensoriali dell'utente, spostamenti indoor e outdoor e la fruizione di servizi in ambito urbano.

2.4.2.3 SPOKE 1, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 3 (S1.S4.SS3)

Ideazione, progettazione e sviluppo di sistemi robotici in grado di incentivare l'interazione e la comunicazione in gruppi di utenti, anche con attenzione alla comunicazione intergenerazionale, attraverso l'apprendimento o il gioco, adattabili a diverse tipologie di utenti con diverse abilità.

2.5 SPOKE 1 SFIDA 5 - Progettazione e sviluppo di arredi urbani smart e sostenibili

2.5.1 Introduzione ed ambizione

Nei dimostratori che saranno selezionati da Spoke 1 verranno sperimentate sul campo soluzioni tecnologiche che migliorano il senso di benessere percepito nel vivere la città e i suoi servizi. Nella maggior parte di questi scenari dimostrativi, le attività “urbane” oggetto di sperimentazione avvengono in ambienti e spazi tipici della città: spazi aperti, quali percorsi pedonali o veicolari, oppure parchi gioco; spazi chiusi, quali percorsi all’interno di edifici che ospitano servizi primari o ricreativi, oppure educativi. In questi spazi saranno presenti quelli che chiamiamo, in maniera generica, *arredi urbani* includendo in questa categoria non solo quelli tipici (ad es, panchine, paline, segnaletica di vario tipo) ma anche, generalizzando il concetto, quelli che si possono trovare in spazi al chiuso, sia pubblici che privati (ad es, segnaletica, cartellonistica, totem). Questi arredi rappresentano per i dimostratori elementi importanti in quanto possono accogliere servizi interattivi e reattivi alla presenza di individui e diventare elementi attivi dell’ecosistema di device e servizi immaginati da Spoke 1.

2.5.2 Outline

La sfida che si apre è legata alla progettazione di arredi urbani di nuova generazione, fortemente orientati all’integrazione di dispositivi IoT negli arredi, e capaci di diventare degli hub di servizi e/o di supporto all’interazione con i cittadini. Ad esempio, una palina informativa degli autobus intelligente e reattiva progettata per restituire informazioni sullo stato del traffico e arrivo di mezzi pubblici in diverse modalità di comunicazione, oppure dispositivi per migliorare il microclima in parchi e/o aree verdi. A livello tecnologico, quindi, la sfida riguarda la progettazione e sviluppo di prototipi di arredi urbani smart (interattivi, reattivi e sostenibili) di varia tipologia in grado di integrarsi con i dimostratori dello Spoke 1.

2.5.2.1 SPOKE 1, SFIDA 5, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S5.SS1)

Progettazione e sviluppo di segnaletica smart, stradale e per interni, capace di presentare informazioni in modo efficace e multimodale, per favorire una comunicazione di contenuti informativi personalizzati in base alla tipologia di utenza.

2.5.2.2 SPOKE 1, SFIDA 5, SFIDA SPECIFICA 2 (S1.S5.SS2)

Progettazione e sviluppo di elementi di arredo urbano per spazi ricreativi e/o parchi gioco in grado di reagire e fornire risposte personalizzate in base alla presenza di utenze con caratteristiche e stato diversi, e migliorare il grado di benessere percepito durante la permanenza degli utenti in prossimità dei dispositivi. A titolo di esempio, dispositivi in grado di ombreggiare o ridurre abbagliamento o rumore, o migliorare il microclima locale.

SPOKE 1 SFIDA 6 - Progettazione e sviluppo di Citizen Digital Twin

Introduzione ed ambizione

L'obiettivo dello Spoke 1 è di creare le basi per attuare e avviare servizi che mettano in comunicazione l'individuo e la città in cui esso vive. L'ambizione è rappresentata da una visione di città connessa con i suoi cittadini grazie a "gemelli digitali del cittadino" intesi come applicativi in grado di: (1) caratterizzare lo stato psico-fisico e fisiologico dell'individuo; (2) predire l'evoluzione dello stato dell'individuo al variare delle condizioni ambientali; (3) interoperare con i servizi reattivi offerti dalla città, in modo da innescare una risposta il più adeguata possibile alle proprie specificità ed esigenze. Assicurando la privacy e sicurezza necessaria per impostare un meccanismo di questo tipo, l'applicativo "gemelli digitali del cittadino", che chiameremo per semplicità "CDT", è pensato come un insieme di software e sensori che, partendo dal modello concettuale sviluppato dallo Spoke 1, sia in grado di cogliere in tempo reale dello stato dell'individuo e, grazie all'apprendimento di come lo stato dello specifico individuo può evolvere, funzionare come un sistema di raccomandazione di nuova generazione e interagire con l'ambiente circostante allo scopo di offrire una personalizzazione dell'interazione con i servizi offerti dalla città.

La sfida che si apre è quindi legata all'elaborazione di soluzioni tecnologiche in grado di rendere questa idea fondante di Spoke 1 un prodotto innovativo che integra le soluzioni allo stato dell'arte nel settore delle Smart City con una specifica azione sui cittadini stessi.

Outline

Mentre la città si predispone alla comunicazione verso i suoi cittadini attraverso i servizi sviluppato e innestati sulla Urban Data Platform (UDP), nella visione di Spoke 1, i cittadini potranno comunicare in maniera efficace con la città e con altri cittadini attraverso sistemi che esporranno lo stato dell'individuo ai servizi. Il Gemello Digitale del Cittadino (CDT) sarà quindi lo strumento modulatore della reattività del contesto/servizi verso il cittadino stesso. Spoke 1 ha previsto un insieme di attività di ricerca e sviluppo che getteranno le basi per la costruzione di applicativi CDT, a partire dalla definizione del concetto di benessere e metriche per quantificarlo fino alla caratterizzazione dello stato dell'individuo in modalità statica e dinamica. L'ambizione è sviluppare questo concetto a livello tecnologico e sviluppare un applicativo in grado di integrarsi con i dimostratori dello Spoke 1. Si prevede quindi la messa a sistema di sensori per il monitoraggio dello stato dell'individuo per alimentare la conoscenza dello stato stesso e della sua evoluzione in relazione alle attività svolte, e lo sviluppo di applicativi e interfacce per l'interazione tra il CDT e i servizi offerti dai dimostratori.

2.5.2.3 SPOKE 1, SFIDA 6, SFIDA SPECIFICA 1 (S1.S6.SS1)

Progettazione e sviluppo di applicativi per l'implementazione di "gemelli digitali del cittadino" (CDT) in grado di rappresentare, monitorare e prevedere lo stato psico-fisico e fisiologico dell'individuo in base alle attività svolte o da svolgere in città. Sulla base di una concettualizzazione dello stato dell'individuo e del benessere percepito nella vita in città, come sviluppato da Spoke 1, l'applicativo CDT dovrà elaborare previsioni di evoluzione dello stato dell'individuo mettendo a sistema: (1) dati misurati da sensori indossati e/o a disposizione dell'individuo; (2) conoscenza sulle specifiche caratteristiche/tratti/abilità dell'individuo; (3) conoscenza delle ripercussioni che fattori ambientali o esterni possano avere sullo stato dell'individuo; (4) informazioni sullo stato della città e dell'ambiente. Il CDT dovrà essere sviluppato in modo da interoperare con la UDP e con i servizi dei dimostratori e dovrà, in modo inderogabile, essere sviluppato in modo da garantire rispetto delle norme sulla privacy e sicurezza by design nella raccolta, gestione ed eventuale comunicazione di informazioni desunte dai dati trattati.

3 SPOKE 2 - ASSISTENZA SANITARIA PERSONALE E REMOTA.

Lo Spoke 2, all'interno del progetto RAISE, porta la denominazione di "Robotics and Artificial Intelligence for personal and remote healthcare", ovvero "Robotica e Intelligenza Artificiale per l'assistenza sanitaria personale e a distanza". Questa divisione è profondamente impegnata nello sviluppo di soluzioni innovative destinate al campo dell'assistenza sanitaria, sia in termini personali che remoti, facendo leva sulle competenze di intelligenza artificiale e robotica.

Uno dei principali obiettivi dello Spoke 2 è lo sviluppo di ambienti intelligenti e interattivi, progettati per fornire servizi di assistenza domiciliare. Questi servizi, mirati a monitorare e assistere le persone fragili, sono resi possibili grazie all'utilizzo di tecnologie avanzate basate su intelligenza artificiale e robotica. In questo modo, si intende promuovere la continuità dell'assistenza sanitaria, creando un collegamento efficace tra le cure ospedaliere e quelle domiciliari.

Altro pilastro fondamentale dello Spoke 2 è la promozione dell'assistenza sanitaria a distanza. Questo viene realizzato attraverso la messa a punto di servizi avanzati di telemedicina, che garantiscono l'accesso alle cure mediche a prescindere dalla distanza dal centro medico e dalle eventuali difficoltà di spostamento. Questo rappresenta un passo significativo verso l'eliminazione delle barriere logistiche che possono ostacolare l'accesso alle cure.

Infine, lo Spoke 2 è impegnato nella creazione di percorsi assistenziali fortemente personalizzati. L'obiettivo è mettere la persona al centro del processo, garantendo un'assistenza che tenga conto delle specificità e delle esigenze individuali. Questo approccio incentrato sulla persona è fondamentale per garantire un'assistenza sanitaria efficace e rispettosa delle necessità di ciascuno.

3.1 SPOKE 2 SFIDA 1 - Ambienti intelligenti e interattivi per il telemonitoraggio e la teleassistenza

3.1.1 Introduzione ed ambizione

L'integrazione di sensori ad alta tecnologia, intelligenza artificiale e robotica negli ambienti di vita quotidiana consentirà di adattare le abitazioni a svolgere un monitoraggio continuo e a distanza di persone fragili come, per esempio, anziani multimorbidi o persone con disabilità croniche motorie o cognitive. Queste nuove tecnologie altamente integrate potranno anche aumentare la partecipazione sociale, promuovendo la comunicazione tra le persone ed uno stile di vita attivo e indipendente. Le case del futuro includeranno robot personali, dispositivi intelligenti interattivi e sensori distribuiti non intrusivi che, in sinergia, forniranno dati utili per un'elaborazione complessiva ed una assistenza più accurata. L'interazione tra tecnologie IoT, intelligenza artificiale e robot contribuirà alla rivoluzione del sistema sanitario, attualmente incentrato sull'ospedale, verso un sistema diffuso sul territorio, fortemente personalizzato e capace di integrare efficacemente prevenzione, cura e monitoraggio remoto.

3.1.2 Outline

Sviluppo di dispositivi, sensori e metodologie basate su tecniche di intelligenza artificiale per sviluppare ambienti intelligenti ed interattivi che favoriscano l'autonomia della persona nelle attività di vita quotidiana, promuovano l'inclusività e monitorino costantemente lo stato di salute, fornendo anche nuovi indicatori diagnostici e prognostici.

3.1.2.1 SPOKE 2, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 1 (S2.S1.SS1)

Sviluppare piattaforme di assistenza connessa basate su sensori ambientali non intrusivi, sensori indossabili, dispositivi di rilevamento di biomarcatori per test a domicilio e dispositivi interattivi o robot assistivi che operano in contesti di vita quotidiana, interagendo con il soggetto. Promuovere l'adozione di uno standard di comunicazione adeguato tra i dispositivi IoT.

3.1.2.2 SPOKE 2, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 2 (S2.S1.SS2)

Sviluppare tecnologie basate sull'intelligenza artificiale per elaborare e interpretare i dati provenienti dall'IoT e consentire il funzionamento dei dispositivi di assistenza e interazione con una supervisione minima. Elaborare i dati fisiologici e comportamentali provenienti dalla rete IoT per ottenere informazioni diagnostiche e prognostiche sulla persona monitorata, attraverso misurazioni non invasive ed ecologiche, e per comprendere modalità di interazione con il soggetto.

3.1.2.3 SPOKE 2, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 3 (S2.S1.SS3)

Sfruttare il paradigma della sanità connessa per promuovere le interazioni socio-fisiche e trasformare l'ambiente intelligente in un mezzo per promuovere la socialità e l'inclusività della persona fragile e/o con disabilità cognitivo-motorie.

3.1.2.4 SPOKE 2, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 4 (S2.S1.SS4)

Implementare di uno standard architettonale specifico per la rete IoT domestica dell'ambiente intelligente e database cloud per il salvataggio dello storico dei dati provenienti dagli ambienti domestici.

3.2 SPOKE 2 SFIDA 2 - Digital twin per l'assistenza personalizzata e ottimizzata

3.2.1 Introduzione ed ambizione

Un 'Digital Twin' (gemello digitale) è una copia virtuale di un'entità fisica che viene continuamente aggiornata con le sue prestazioni e il suo stato per tutto il ciclo di vita del sistema fisico. Un Digital Twin può essere analizzato indipendentemente dalla sua controparte fisica per prevederne lo stato e prendere decisioni informate. Grazie alla disponibilità di dati medici provenienti da strumenti diagnostici e dal monitoraggio continuo in tempo reale delle condizioni attraverso dispositivi indossabili e ambientali, il Digital Twin è emerso come concetto dirompente anche nel settore sanitario. I Digital Twin possono operare a diverse scale (ad esempio, molecolare, cellulare, d'organo, comportamentale e funzionale) e sono in grado di monitorare e prevedere i cambiamenti in ogni sistema e, di conseguenza, personalizzare gli interventi sanitari. I Digital Twin possono, in linea di principio, rappresentare individui e comunità, la casa di un paziente e una diade utente-robot e il sistema sanitario, consentendo un'allocazione ottimale delle risorse per l'assistenza ospedaliera e domiciliare. In sinergia con diverse tecnologie, i Digital Twins potranno supportare il settore medico e sanitario a vari livelli, da quello di screening e/o preclinico, a quello clinico a fine prognostico, diagnostico, terapeutico/riabilitativo e in ambito ospedaliero ed organizzativo.

3.2.2 Outline

Sviluppo di Digital Twin per la diagnosi precoce, prognosi dell'evolversi della patologia e predizione dei risultati di un trattamento. I Digital Twin potranno supportare la diagnosi e la prognosi precoce e la predizione dell'efficacia dei trattamenti sul paziente in modo da anticipare la presa in carico del paziente e ottimizzare i percorsi terapeutici predicendone l'efficacia.

3.2.2.1 SPOKE 2, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 1 (S2.S2.SS1)

Progettare e implementare strumenti e infrastrutture computazionali che supportino la creazione di Digital Twin specifici per il paziente e variabili nel tempo a diverse scale (molecolare, cellulare, tissutale, d'organo, del corpo intero) e le loro interazioni con l'ambiente esterno, compresi, ad esempio, strumenti chirurgici o dispositivi di assistenza e riabilitazione (cioè gemelli digitali di sistemi uomo-macchina o di interi reparti ospedalieri).

3.2.2.2 SPOKE 2, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 2 (S2.S2.SS2)

Combinare i Digital Twin con strumenti di AI per ottimizzare l'intervento umano nella pratica clinica, nei servizi di assistenza ospedaliera e domiciliare, portando così a una maggiore automazione e ottimizzazione dei processi, supportando le decisioni cliniche, migliorando l'efficacia del trattamento e la sicurezza del paziente.

3.2.2.3 SPOKE 2, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 3 (S2.S2.SS3)

Definire e sviluppare casi d'uso clinici specifici in cui l'approccio Digital Twin sia utilizzato per il supporto decisionale per un determinato paziente o la sperimentazione virtuale di terapie e dispositivi in ambito clinico.

3.2.2.4 SPOKE 2, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 4 (S2.S2.SS4)

Attraverso lo studio del Digital Twin, identificazione di fattori preclinici e subclinici per la diagnosi precoce e l'identificazione della progressione per le malattie disabilitanti, nonché identificazione della prognosi e predizione dell'efficacia del risultato dell'intervento riabilitativo.

3.3 SPOKE 2 SFIDA 3 - Ecosistemi riabilitativi e assistivi: tecnologie avanzate per il recupero e l'indipendenza

3.3.1 Introduzione ed ambizione

Sono oggi disponibili diverse tecnologie per promuovere il recupero delle funzioni in persone con deficit fisici, sensomotori e cognitivi e per la loro assistenza nelle attività della vita quotidiana. Le tecnologie riabilitative utilizzano tipicamente sensori che rilevano l'attività e somministrano esercizi mirati, spesso attraverso l'interazione con ambienti virtuali e aumentati e mediante l'utilizzo di robot. Questi dispositivi possono essere utilizzati anche per valutare le funzioni residue degli utenti e per monitorare i progressi del recupero. Queste tecnologie sono comunemente utilizzate in ambito ospedaliero e ambulatoriale e presentano alcune limitazioni in termini di adattabilità alle singole disabilità e hanno costi elevati. Inoltre, il loro utilizzo richiede tipicamente la supervisione di medici e terapisti. Altre tecnologie, dette assistive, possono migliorare l'indipendenza nelle attività della vita quotidiana. Queste si basano tipicamente su sensori per identificare l'attività e le intenzioni dell'utente per il loro controllo e vanno dalle protesi alle sedie a rotelle e alle applicazioni informatiche (interfacce cervello- e corpo-macchina), fino ai robot che forniscono servizi di assistenza sanitaria e sociale. Sebbene queste tecnologie siano promettenti, il loro uso non è ancora diffuso a causa di costi elevati, limitata personalizzazione, necessità di un lungo addestramento e limitato feedback sensoriale fornito agli utenti.

3.3.2 Outline

Sviluppo di ecosistemi riabilitativi ed assistivi tecnologicamente avanzati, testati clinicamente ed economicamente sostenibili, in grado di promuovere il recupero e l'indipendenza nell'esecuzione dei compiti della vita quotidiana, anche mediante algoritmi avanzati per l'ottimizzazione e la personalizzazione del trattamento.

3.3.2.1 SPOKE 2, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 1 (S2.S3.SS1)

Sviluppare dispositivi riabilitativi ed assistivi innovativi e tecnologicamente avanzati, in grado di fornire forme di trattamento più efficaci attraverso il monitoraggio dello stato fisiologico (sensomotorio, cognitivo ed emotivo) e l'utilizzo di nuove modalità di interazione fisica e sociale in grado di promuovere la motivazione e l'impegno, tenendo conto anche del background culturale della persona assistita per rispondere alle esigenze di una società multietnica.

3.3.2.2 SPOKE 2, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 2 (S2.S3.SS2)

Estendere il campo di applicazione dei dispositivi, dei robot e delle altre soluzioni esistenti, attraverso studi di fattibilità con popolazioni di utenti selezionate. Strumenti basati sull'intelligenza artificiale potranno essere utilizzati per la personalizzazione del trattamento e per la definizione di indicatori innovativi, clinicamente significativi, in grado

di identificare il percorso terapeutico ottimale e di tracciare i miglioramenti anche in termini di qualità della vita.

3.3.2.3 SPOKE 2, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 3 (S2.S3.SS3)

Facilitare la transizione dei prototipi validati in prodotti commerciali che promuovano la continuità delle cure attraverso piattaforme integrate e dispositivi interoperabili, utilizzabili in ambiente clinico ma anche a domicilio, con interfacce intuitive che consentano l'assistenza a distanza e il monitoraggio delle prestazioni e del recupero.

3.4 SPOKE 2 SFIDA 4 - Algoritmi per il miglioramento dei processi diagnostici e di gestione

3.4.1 Introduzione ed ambizione

L'area dell'Intelligenza Artificiale nell'assistenza sanitaria ha visto un rapido sviluppo grazie alla crescente disponibilità di dati sanitari, combinata ai progressi nel campo dell'AI e nelle capacità di calcolo. Le metodologie basate sull'AI possono supportare diverse applicazioni cliniche consentendo di ottimizzare gli esami diagnostici e di migliorare l'analisi delle immagini diagnostiche. Le informazioni quantitative estratte dagli strumenti di AI possono supportare i medici refertatori nell'individuare anomalie non facilmente visibili all'occhio umano, soprattutto nel caso di tecniche di imaging avanzate, quali diffusione, perfusione o imaging funzionale. Inoltre, gli strumenti di AI e di apprendimento automatico permettono ai medici specialisti di integrare i dati di imaging con informazioni provenienti da cartelle cliniche elettroniche (ad esempio, dati longitudinali dei pazienti, piattaforme di dati sulla salute della popolazione) e forniscono una ricca fonte di indicazioni per la ricerca medica, come l'identificazione di nuovi protocolli per l'imaging e di percorsi personalizzati per i pazienti. Gli strumenti di AI possono anche essere implementati nel flusso di lavoro e nella gestione di un reparto di imaging, con l'obiettivo di ridurre i tempi di attesa per i pazienti, ridurre i tempi dell'esame, aumentare i tempi di utilizzo delle apparecchiature e ridurre i costi del personale.

3.4.2 Outline

Sviluppare e convalidare algoritmi di AI di prossima generazione per generare nuovi strumenti di imaging e piattaforme software distribuite e interoperabili, supportando così lo screening, la diagnosi precoce, il follow-up delle malattie, l'individuazione di nuovi marcatori di malattia e processi decisionali di cura.

3.4.2.1 SPOKE 2, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 1 (S2.S4.SS1)

Gestire e ridurre la frammentazione, l'interoperabilità, la qualità dei dati, la privacy e la protezione per lo sviluppo di dispositivi US e MRI/MEG e di piattaforma di refertazione di prossima generazione.

3.4.2.2 SPOKE 2, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 2 (S2.S4.SS2)

Sviluppare e validare clinicamente sistemi, dispositivi e tecniche di imaging medico robusti, equi e affidabili basati sull'AI per la diagnosi, il trattamento e l'assistenza, compresa la prevenzione personalizzata e la previsione del rischio di malattie. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle prestazioni, alla sicurezza, all'usabilità, al supporto nella prevenzione delle frodi in ambito sanitario, ai quadri giuridici e normativi sull'AI e sui dati clinici.

3.4.2.3 SPOKE 2, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 3 (S2.S4.SS3)

Supportare l'identificazione di fattori preclinici e subclinici per la diagnosi precoce in diversi campi medici, attraverso la diagnostica per immagini basata su tecniche di AI.

4 SPOKE 3 - PROTEZIONE E CURA DELL'AMBIENTE

Lo Spoke 3, intitolato "Tecnologie Sostenibili per la Cura e la Protezione dell'Ambiente", si propone l'ambizioso obiettivo di sviluppare un ecosistema di innovazione che si basa su una rete di tecnologie rispettose della natura. Questo ecosistema si occuperà del monitoraggio, della conservazione e del risanamento di vari ecosistemi terrestri e marini, mettendo al contempo in risalto e valorizzando il territorio target della Liguria e del Mezzogiorno.

In questo contesto, lo Spoke 3 pone particolare attenzione allo sviluppo di ecosistemi di robot, materiali sostenibili e (bio)sensori. Saranno anche utilizzate soluzioni innovative basate sull'intelligenza artificiale e su altre tecnologie abilitanti per attività sinergiche di raccolta capillare di dati distribuiti e vari. Questo permetterà di elaborare nuove strategie per la pianificazione e l'implementazione di una gestione sostenibile del territorio.

Tra gli obiettivi chiave di questo Spoke vi è lo sviluppo di sistemi di monitoraggio sostenibili, biomateriali, piattaforme robotiche, sistemi di allarme precoce e tecniche di intelligenza artificiale. Questi strumenti saranno utilizzati per pattugliare in modo autonomo e sinergico ampie aree, acquisendo dati preziosi per la prevenzione dei rischi idrogeologici, la mitigazione dei danni, il ripristino degli ecosistemi e la raccolta dei rifiuti.

Lo Spoke 3 prevede inoltre di applicare le tecniche e i componenti specifici o innovativi sviluppati nel WP1 in relazione all'intelligenza artificiale, alla robotica, ai sensori intelligenti e alla loro combinazione sinergica. Queste tecniche e componenti saranno utilizzate per servire il territorio, soprattutto per quanto riguarda il monitoraggio e la valutazione del rischio, la sicurezza e la protezione.

Un ulteriore obiettivo è quello di sviluppare una piattaforma di gestione innovativa per ottimizzare la gestione dell'energia nelle *smart grid*, così come la creazione di piattaforme e pipeline di elaborazione per il ciclo di vita dei dati.

Infine, lo Spoke 3 comprenderà anche attività di gestione e coordinamento, nonché interazione con l'hub e gli Spoke 4 e 5, per assicurare un approccio integrato e sinergico a tutte queste importanti questioni.

4.1 SPOKE 3 SFIDA 1 - Tecnologie informatiche: soluzioni di IA per il monitoraggio ambientale

4.1.1 Introduzione ed ambizione

L'attuale approccio al monitoraggio ambientale, che pur si avvale di alta tecnologia, soffre del fatto che i diversi sistemi di monitoraggio (in postazioni fisse e/o mobili) di solito non sono collegati tra loro e restituiscono i dati a stazioni riceventi dedicate alla loro integrazione (disaccoppiamento operativo dei sistemi di monitoraggio). Questo approccio determina, di conseguenza, una bassa efficienza come sistema di allerta precoce, un trasferimento e una raccolta di dati parziali da sistemi diversi con una limitata integrazione tra l'osservazione in situ e la gestione dei dati (monitoraggio puntuale e/o diffuso e dinamico). La sfida principale è quella di cambiare questo paradigma grazie allo sviluppo di sistemi innovativi gestiti dall'intelligenza artificiale in grado di rendere accoppiato e sinergico il monitoraggio puntuale e diffuso aumentando l'efficienza della raccolta dei dati, la diffusione e la qualità dei vari sistemi di monitoraggio (*early warning systems*) dedicati alla salvaguardia e al monitoraggio continuo dei settori acquatici, terrestri e aerei del nostro territorio. L'obiettivo deve essere quello di sviluppare moduli hardware e software innovativi che integrino le tradizionali misure in-situ con il monitoraggio adattivo gestito da soluzioni di AI.

4.1.2 Outline

Piattaforme di monitoraggio tecnologicamente avanzate. Sviluppo di nuove piattaforme tecnologicamente avanzate per il monitoraggio integrato dell'ambiente acquatico, terrestre e atmosferico con particolare riferimento all'aumento della risoluzione spaziale e temporale delle previsioni di rischio geo-idrologico, di erosione costiera e di rischio eco-tossicologico.

4.1.2.1 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 1 (S3.S1.SS1)

Sviluppo di tecnologie satellitari e di intelligenza artificiale sostenute da applicazioni di machine learning per il monitoraggio ambientale, con particolare riferimento alla creazione di sistemi di previsione per le tempeste e di applicazioni ICT per lo studio dei letti dei fiumi.

4.1.2.2 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 2 (S3.S1.SS2)

Sviluppo di piattaforme tecnologiche innovative per il monitoraggio marino che includano soluzioni per la gestione e il controllo dei dati dei sensori, software per l'interpretazione di segnali ottici e sistemi di comunicazione integrati specificamente progettati.

4.1.2.3 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 3 (S3.S1.SS3)

Sviluppo di soluzioni ICT dedicate alla misurazione in tempo reale di end-points ecotossicologici di invertebrati acquatici con particolare riferimento a tecniche innovative di tracking di attività comportamentali di organismi biologici (mobilità, nuoto, pulsazioni etc.) per esperimenti di laboratorio e/o di campo. Sviluppo di sistemi di apprendimento automatico (Machine Learning) per rilevamento dei cambiamenti morfologici in organismi planctonici in risposta all'inquinamento marino.

4.1.2.4 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 4 (S3.S1.SS4)

Sviluppo di tecnologie avanzate per la modellistica di previsione ambientale con particolare riferimento all'elaborazione di modelli di qualità dell'aria (CALPUFF in WRF) ed alla modellazione marina per la dispersione delle particelle, in considerazione di diverse possibili variabili ambientali.

4.1.2.5 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 5 (S3.S1.SS5)

Progettazione e sviluppo di piattaforme subacquee che integrino software per la raccolta di dati visivi e misure acustiche passive, che includano biowiper, e siano disegnate per la rilevazione delle aggregazioni di fauna marina, per registrare il rumore ambientale e le risposte comportamentali della fauna di cui sopra.

4.1.2.6 SPOKE 3, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 6 (S3.S1.SS6)

Progettazione e sviluppo di sistemi tecnologicamente avanzati a basso costo (smart device) per il monitoraggio ambientale diffuso durante attività ludiche e/o sportive dei singoli cittadini. I sistemi dovranno garantire accuratezza del dato e facilità di diffusione dello stesso (*real or near-real time*).

4.2 SPOKE 3 SFIDA 2 - Tecnologie di comunicazione: sistemi di multi-robot da applicare in scenari critici

4.2.1 Introduzione ed ambizione

L'utilizzo di robot mobili, sia in aria che a terra e in acqua (*Unmanned Aerial / Ground / Surface / Underwater Vehicle*) sta crescendo enormemente anche nel settore del monitoraggio ambientale e sarà sempre più necessario sviluppare sistemi di comunicazione specifici e integrati per la gestione dei flussi di dati raccolti e per l'organizzazione delle missioni autonome (traffico) - ovvero quello che viene definito *UTM (Unmanned Traffic Management)*. La sfida deve ora essere intrapresa per guidare il processo, in corso a livello europeo, di definizione degli *U-Spaces (Unmanned Spaces)* e di come implementare un *data management* efficace per il coordinamento e il controllo distribuito dei robot autonomi. È necessario pensare in modo integrato nell'area di intersezione tra *IoT-Industrial Wi-Fi- 5G* e *data management* da un lato, e le conoscenze, i risultati e i requisiti imposti dagli esperti di avionica, logistica, coordinamento e controllo distribuito dei robot autonomi. L'ambizione di tale sfida è quella di identificare il/i sistema/i di telecomunicazioni più adatto/i e resiliente/i necessario/i per raggiungere un TRL elevato (TRL 7+) a un prezzo competitivo. Avendo come obiettivo la realizzazione di un prodotto occorre raggiungere un TRL elevato con un prezzo competitivo, per questo non si richiede la realizzazione da zero di un sistema di TLC ad hoc, ma l'individuazione, benchmark, prove in campo e personalizzazioni di una/poche soluzioni COTS, anche con l'impiego di antenne opportune in grado di supportare configurazioni mesh multibanda e/o operanti su unica banda.

4.2.2 Outline

Studi di fattibilità per la realizzazione di una rete di comunicazione multi-robot a larga banda affidabile e resiliente con annessi i vari elementi wireless base-to-robot per la connessione tra di loro da impiegare in scenari critici di diversa natura. Il sistema dovrà essere costituito da 3 tipi di elementi (denominati B2R, R2R e R2TS) che realizzino una rete di comunicazione multi-robot a larga banda affidabile e resiliente. Una stazione di base controllerà le operazioni attraverso gli elementi wireless base-to-robot installati su ogni robot collegato, e ogni robot a loro volta potranno instaurare link wireless (R2R) o misto wireless/tethered (R2TS) in caso di deterioramento/perdita della comunicazione B2R.

4.2.2.1 SPOKE 3, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 1 (S3.S2.SS1)

Sviluppo di sistemi di nodi sensori collegabili a nodi robot (*robot-to-tethered sensor*) a basso impatto ambientale, da utilizzare per il monitoraggio e la previsione della qualità dell'aria, l'esame delle condizioni post-terremoto, e l'impiego in agricoltura e riforestazione. I sistemi includeranno la trasmissione tra i nodi sensori presenti in campo e i robot mobili e tra i robot mobili e il centro di controllo (elementi base-to-robot). La fase di aumento del TRL dovrà idealmente essere eseguita nel territorio ligure, dove si prevede saranno effettuate attività pilota.

4.2.2.2 SPOKE 3, SFIDA2, SFIDA SPECIFICA 2 (S3.S2.SS2)

Studi di sviluppo di sistemi per il controllo della missione (*UTM - UxV Traffic Management*) e la gestione dei dati provenienti da reti di sensori *off/on-board* (*EDM - Edge Data Management*) di *Unmanned Underwater Vehicle* utilizzabile in edificio antico e di valore storico a rischio con spesse mura (es. Chiesa).

4.2.2.3 SPOKE 3, SFIDA2, SFIDA SPECIFICA 3 (S3.S2.SS3)

Sviluppo di un sistema per la telecomunicazione utilizzabile in impianto industriale. L'impianto ha un'estensione che può raggiungere diversi km e sono presenti molte strutture metalliche e sostanze chimiche da rilevare.

4.2.2.4 SPOKE 3, SFIDA2, SFIDA SPECIFICA 4 (S3.S2.SS4)

Sviluppo di una piattaforma di gestione della comunicazione e di raccolta/distribuzione dei dati per la costituzione di una rete di EDGE computing che deve pensare alla raccolta e alla distribuzione dei dati provenienti da altre piattaforme realizzate in diversi scenari ambientali.

4.2.2.5 2.2.5 SPOKE 3, SFIDA2, SFIDA SPECIFICA 5 (S3.S2.SS5)

Studi di fattibilità per lo sviluppo di sistemi di comunicazione senza fili (*wireless*) innovativi per il controllo di missione (*UTM - UxV Traffic Management*) e la gestione dei dati da reti di sensori *off/on-board* (*EDM - Edge Data Management*) di *Unmanned Underwater Vehicle*. I sistemi dovranno prevedere un facile riposizionamento in diversi scenari di utilizzo e usabilità con le diverse tipologia di sensori presenti sul mercato (tecnologicamente agnostico).

4.3 SPOKE 3 SFIDA 3 - Tecnologie smart ed innovative: sistemi di rilascio e recupero di AUV per il monitoraggio ambientale

4.3.1 Introduzione ed ambizione

Le nuove tecnologie dell'intelligenza artificiale e della robotica dedicate al monitoraggio ambientale e alla gestione del territorio richiedono sempre più un livello di integrazione tra il veicolo, i sensori ad esso applicati, il sistema di propulsione e l'hardware e il software che li gestiscono. Inoltre, per le infrastrutture complesse, come le reti di energia elettrica, sono necessari strumenti avanzati per mantenere e incrementare adeguati comportamenti resilienti, efficienti e intelligenti. Per ottenere questo risultato è necessario sviluppare strategie di integrazione specifiche per ogni scenario ambientale (acquatico, terrestre e aereo) includendo anche la gestione energetica.

4.3.2 Outline

Studi relativi a specifici sistemi di rilascio e recupero di veicoli subacquei autonomi per il monitoraggio ambientale con sensori innovativi e strategie di monitoraggio adattativo, in fase di progettazione e sviluppo nell'ambito del progetto RAISE. In particolare, gli aspetti relativi agli studi della struttura elettromeccanica, ai contesti operativi, alle metodologie di ricarica delle batterie e di trasferimento dei dati, alla generazione di energia sostenibile, ai metodi di guida e allo sviluppo del software di comando e controllo remoto.

4.3.2.1 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 1 (S3.S3.SS1)

Studi di sviluppo sperimentale di stazioni subacquee per il rilascio ed il recupero di veicoli subacquei autonomi per il monitoraggio marino, con particolare riferimento ad aspetti come la struttura elettromeccanica, le strategie operative, la ricarica delle batterie, il trasferimento dei dati, l'energia sostenibile, i metodi di guida e lo sviluppo del software di comando e controllo remoto. Sviluppo di un prototipo di docking station sottomarina, dotata di un sistema di guida autonomo per il rientro. Questo sistema sarà testato su un veicolo autonomo per dimostrarne la funzionalità in un ambiente pertinente.

4.3.2.2 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 2 (S3.S3.SS2)

Sviluppo di sistemi di sensori per il monitoraggio e la previsione in grado di rilevare odori, esplosioni, rumore e temperatura nelle industrie chimiche con lo scopo di limitare la presenza umana in loco.

4.3.2.3 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 3 (S3.S3.SS3)

Studi di sviluppo sperimentale su sistemi hardware/software per il gestone di piattaforme di sensori energeticamente autonome, che ottimizzino l'energia raccolta e la trasmissione dei dati, adattandosi a condizioni operative variabili.

4.3.2.4 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 4 (S3.S3.SS4)

Studi di sviluppo sperimentale di piattaforme avanzate basate su AI per la gestione efficiente delle reti di distribuzione elettrica in grado di essere integrata nel sistema di controllo di supervisione e acquisizione dati. La piattaforma dovrà essere in grado di fornire funzionalità applicative per il monitoraggio dello stato delle reti di distribuzione elettrica sulla base delle misure dei contatori intelligenti e per la valutazione e la gestione del funzionamento della rete mediante algoritmi e strumenti basati sull'intelligenza artificiale.

4.3.2.5 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 5 (S3.S3.SS5)

Sviluppo di piattaforme AUV smart compatibili per l'integrazione di sensori innovativi di vari parametri fisici (acustici, magnetici, ed altro).

4.3.2.6 SPOKE 3, SFIDA 3 SFIDA SPECIFICA 6 (S3.S3.SS6)

Studio di piattaforme di superficie ed aeree per l'acquisizione di dati al fine di integrare modelli digitali applicabili ai fondali marini e alle terre emerse.

4.4 SPOKE 3 SFIDA N.4: Tecnologie smart ed innovative: sviluppo di un ecosistema di robot dotati di sensori per la raccolta capillare di dati ambientali.

4.4.1 Introduzione ed ambizione

Siamo alla ricerca di un luogo dove poter dare attuazione a questo tipo di attività. Il monitoraggio verrà effettuato attraverso un robot mobile a terra (UGV) ed un drone (UAV) equipaggiati con sensori per il rilevamento di sostanze chimiche.

Il tipo di monitoraggio riguarda in particolare la presenza e concentrazione di determinate sostanze chimiche nell'aria; quindi, il luogo ideale sarebbe un impianto chimico dove possano venirsi a trovare sostanze pericolose per la sicurezza dell'impianto stesso o dannose per la salute umana o per l'ambiente. Al fine di validare le nuove tecnologie sviluppate nel progetto RAISE, l'impianto chimico dovrebbe disporre già di una rete di sensori fissa con la quale confrontare i rilevamenti effettuati dal sistema da validare. Poiché un impianto di questo genere potrebbe costituire un utilizzatore (ed eventualmente un acquirente) del sistema sviluppato attraverso RAISE, sarebbe di grande interesse che il partner mettesse a disposizione il suo know-how, orientando lo sviluppo del sistema e partecipando poi ai test in campo, se possibile fornendo delle serie temporali dei dati rilevati dai propri sensori fissi. Oltre a ciò, sarà valutato il supporto tecnico nella scelta dei sensori più opportuni. Inoltre, è richiesta l'attività di integrazione di questi sensori sui sistemi robotici terrestri e aerei. L'integrazione deve essere compiuta a livello meccanico ed elettrico e predisponendo un sistema di edge-computing per l'acquisizione dei dati e il loro invio al sistema di TLC.

4.4.2 Outline

Predisposizione di un sito industriale su cui compiere attività di raccolta dati relativi alla qualità dell'aria mediante robot mobili su cui sono trasportati idonei sensori. La natura e tipologia di quest'ultimi dovrà essere individuata dall'operatore industriale, cui spetta anche il compito di validare i dati rilevati confrontandoli con quelli di una propria rete di sensori fissi. L'operatore dovrà fornire assistenza e garantire la sicurezza durante tutte le fasi di test presso il suo impianto. Integrazione dei sensori e di un sistema di edge-computing sui robot mobili.

4.4.2.1 SPOKE 3, SFIDA 4 SFIDA SPECIFICA 1 (S3.S4.SS1)

Ricerca di un impianto industriale in cui effettuare il monitoraggio per verificare la presenza di sostanze pericolose o tossiche disperse nell'aria. Il monitoraggio avverrà avvalendosi robot mobili a terra (UGV) e di droni (UAV) equipaggiati con sensori opportuni. I tecnici dell'impianto dovranno disporre di una rete fissa di sensori, i cui dati saranno confrontati con i rilevamenti effettuati dal sistema robotizzato, così da poterne verificare l'efficacia e precisione. Grande valore sarà dato al know-how e alla collaborazione fornita dal gestore dell'impianto (e dei suoi eventuali partner) in sede di sviluppo del sistema, in particolare nella scelta dei sensori più opportuni, e nelle successive fasi di validazione e di testing. Pertanto, si richiede una particolareggiata verifica della congruità, completezza e

rappresentatività dei parametri monitorati. Inoltre, sarà compito del gestore dell'impianto individuare i punti e modi più significativi su cui eseguire le ricognizioni tramite drone e stabilire i percorsi da far seguire al robot di terra, così che questo possa svolgere la sua azione nel modo più efficiente/efficace possibile.

4.4.2.2 SPOKE 3, SFIDA 4 SFIDA SPECIFICA 2 (S3.S4.SS2)

I sistemi robotici da utilizzare nell'impianto industriale dovranno essere equipaggiati con una serie di sensori scelti (nella sfida specifica 1) per l'individuazione della presenza nell'area di sostanze dannose per l'ambiente e la salute umana. Tali sensori dovranno essere adeguatamente trasportati/alloggiati sui robot mobili. A tal fine, dovrà essere svolta un'attività di progettazione/realizzazione dei payload da affidare ai robot mobili. Tale attività coinvolge tutto quanto necessario a livello meccanico ed elettrico e per la realizzazione un sistema di edge-computing, a bordo robot, destinato all'acquisizione dei dati e al loro invio al sistema di TLC (non oggetto della presente sfida). Riguardo a quest'ultimo, dovrà essere svolta un'attività di collaborazione con l'azienda responsabile della realizzazione del sistema TLC.

5 SPOKE 4: PORTI INTELLIGENTI E SOSTENIBILI

Lo Spoke 4 mira a costruire un ecosistema di innovazione che servirà per le molteplici aree portuali dei territori presi in considerazione. Il suo principale obiettivo consiste nell'introdurre livelli avanzati di automazione, sviluppare tecnologie innovative per la raccolta dati e ideare processi più intelligenti e ottimizzati. Queste iniziative sono intraprese con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale delle attività portuali, migliorare la sicurezza e creare un ambiente lavorativo meno gravoso.

Il primo punto di interesse dello Spoke 4 riguarda l'incremento dell'automazione dei processi e delle attività portuali, mediante l'introduzione di sistemi robotici operanti nell'ambito portuale.

In secondo luogo, lo Spoke 4 è impegnato nella raccolta e nell'analisi di dati provenienti da fonti eterogenee, i quali vengono utilizzati per monitorare il traffico, prevedere le condizioni climatiche marine e meteorologiche, valutare la sostenibilità e il rischio, proteggere il porto e curare la manutenzione delle infrastrutture.

Inoltre, lo Spoke 4 mira a ottimizzare le prestazioni del porto da diversi punti di vista, inclusi quelli gestionale, ambientale ed energetico. Questo viene realizzato sfruttando i dati raccolti e analizzati nel secondo work-package, ed anche utilizzando modelli virtuali e gemelli digitali.

Lo Spoke 4 prevede inoltre l'applicazione di tutte queste tecnologie basate sulla robotica e sull'intelligenza artificiale ai porti di dimensioni medio-piccole e alle loro attività particolari, come quelle relative al turismo e alla nautica da diporto.

Infine, le attività di monitoraggio del progresso, di emissione di bandi per progetti e servizi, di istituzione e animazione di un consiglio di consulenza a livello di Spoke, di programmazione di attività di formazione avanzata e di interazione con l'hub e lo Spoke 5 sono tutte sotto la responsabilità dello Spoke 4.

5.1 SPOKE 4 SFIDA 1 - Robot e sistemi automatici per lo svolgimento di operazioni in ambienti portuali

5.1.1 Introduzione ed ambizione

Le sfide attuali nell'ambito della robotica portuale richiedono una profonda integrazione tra i robot e i loro accessori, sia in termini di hardware che di software. L'obiettivo è sviluppare accessori ad alto TRL, piattaforme software per la gestione di sistemi multi-robot e tecnologie intelligenti per il monitoraggio, considerando vari contesti operativi come terra, acqua e aria.

5.1.2 Outline

La sfida si concentra su diversi aspetti dell'automazione portuale, tra cui lo sviluppo di accessori robotizzati affidabili e resistenti, piattaforme software per il comando e il controllo di flotte di robot, e tecnologie intelligenti per il monitoraggio del comportamento umano. Inoltre, si mira a realizzare dispositivi elettronici ad alte prestazioni per sistemi di misura, soluzioni innovative per il monitoraggio ambientale marino e sistemi di gestione per ottimizzare le operazioni delle gru di banchina.

5.1.2.1 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 1 (S4.S1.SS1)

Realizzazione di accessori per robot (con alto TRL) partendo da esistenti prototipi (a basso TRL). I robot terrestri, marini e aerei devono essere attrezzati con specifici accessori per lo svolgimento di particolari attività operative in ambienti portuali; esempi di questi accessori sono telecamere di ispezione con bilanciamento attivo/passivo delle vibrazioni e verricello elettrico per robot subacquei; gli accessori da realizzare dovranno avere un alto livello di affidabilità, essere resistenti all'acqua e alla polvere e presentare connessioni elettriche standardizzate.

5.1.2.2 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 2 (S4.S1.SS2)

Sviluppo di una piattaforma software e relative interfacce per il comando, il controllo e la comunicazione di sistemi multi-robot eterogenei sia dal punto di vista del dominio operativo (terra, acqua, aria) che dal punto di vista delle tecnologie; la piattaforma dovrebbe essere in grado di scambiare dati con flotte di robot utilizzando possibilmente protocolli standard e software open source.

5.1.2.3 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 3 (S4.S1.SS3)

Sviluppo di tecnologie intelligenti (telecamere, robotica e sensori wearable) per il monitoraggio del comportamento e il profiling degli individui che accedono ad aree pubbliche e private e per l'accoglienza di visitatori ad eventi pubblici.

5.1.2.4 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 4 (S4.S1.SS4)

Realizzazione di dispositivi elettronici dedicati per sistemi di misura ad elevate prestazioni; tali dispositivi, che verranno utilizzati per la sicurezza (security) di aree portuali, devono consentire l'elaborazione in tempo reale di misure altamente accurate effettuate in ambienti molto rumorosi; dovranno essere proposte soluzioni originali a livello di sistema elettronico ai fini di garantire affidabilità, costi ridotti e scalabilità.

5.1.2.5 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 5 (S4.S1.SS5)

Soluzioni innovative per il riconoscimento automatico di parametri abiotici e biotici da utilizzare nel monitoraggio dell'ambiente marino.

5.1.2.6 SPOKE 4, SFIDA 1, SFIDA SPECIFICA 6 (S4.S1.SS6)

Sviluppo di un sistema di gestione delle operazioni delle gru di banchina che minimizzi i tempi di scarico/carico delle navi tenendo anche conto del consumo energetico previsto; il sistema dovrà effettuare in maniera automatica l'assegnazione delle gru di banchina e dovrà determinare sempre in maniera automatica la sequenza di operazioni di scarico/carico da effettuare, applicando algoritmi innovativi che tengano conto delle condizioni effettive delle risorse portuali.

5.2 SPOKE 4 SFIDA 2 - IoT, AI e data analytics per lo sviluppo di sistemi di monitoraggio di nuova generazione in ambito portuale

5.2.1 Introduzione ed ambizione

L'evoluzione dei sistemi di monitoraggio portuale richiede un'integrazione avanzata di IoT, AI e data analytics. L'ambizione è di sviluppare soluzioni che gestiscano con efficacia la raccolta, l'elaborazione e il riutilizzo dei dati sensibili, realizzando strumenti che facilitino l'analisi delle immagini e dei segnali e migliorino la sicurezza delle infrastrutture portuali.

5.2.2 Outline

Questa sfida comprende la realizzazione di sistemi integrati per la gestione dei dati, lo sviluppo di metodi per l'analisi di segnali e immagini, la creazione di front-end sicuri per la raccolta dei dati, l'utilizzo di AI e ML per la previsione delle condizioni meteomarine, lo sviluppo di modelli per la propagazione degli inquinanti e la realizzazione di sistemi IT per la gestione delle aree logistiche portuali.

5.2.2.1 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 1 (S4.S2.SS1)

Realizzazione di un sistema integrato per data collection, elaborazione e riuso di dati sensoriali sensibili generati e forniti attraverso le tecnologie intelligenti sviluppate nell'ambito dello spoke 4 di RAISE; il sistema dovrebbe adattarsi all'esigenze della robotica sociale e delle acquisizioni sensoriali sensibili dell'individuo che richiedono regole/vincoli di gestione del dato delicate (GDPR).

5.2.2.2 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 2 (S4.S2.SS2)

Sviluppo di modelli, metodi e algoritmi di analisi di segnali, immagini e video finalizzati alla valutazione dello stato di sistemi, risorse e infrastrutture in ambito portuale (livello di servizio, fenomeni di degrado, problemi di manutenzione).

5.2.2.3 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 3 (S4.S2.SS3)

Progettazione e realizzazione del front end tra i sensori e l'infrastruttura di raccolta e concentrazione dei dati raccolti ai fini della safety e della security di risorse e infrastrutture portuali; la trasmissione dati sensore-infrastruttura deve garantire sicurezza (contro eventuali cyber-attack) e affidabilità (per garantire la sicurezza delle operazioni).

5.2.2.4 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 4 (S4.S2.SS4)

Realizzazione di strumenti di AI e ML per la gestione/validazione/utilizzo di dati geofisici per le previsioni delle condizioni meteomarine in prossimità di aree portuali; la sfida consiste nel migliorare modelli previsionali meteo-marini esistenti in particolare per

quanto riguarda l'integrazione/assimilazione dei dati acquisiti in prossimità delle zone portuali e nello sviluppare strumenti di AI e ML per previsioni a breve termine di fenomeni anche estremi a partire dai dati storici disponibili e utilizzando sorgenti eterogenee.

5.2.2.5 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 5 (S4.S2.SS5)

Sviluppo di modelli di previsione della propagazione degli inquinanti nell'ambiente portuale.

5.2.2.6 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 6 (S4.S2.SS6)

Realizzazione di un sistema IT per la gestione delle aree dedicate alle attività preliminari e ai controlli necessari per l'ingresso e l'uscita delle merci presso il nodo logistico portuale; il sistema deve consentire (e facilitare) una gestione completamente digitalizzata della documentazione in modo tale da minimizzare i fenomeni di congestione dell'area e, più in generale, migliorare le prestazioni della rete logistica multimodale

5.2.2.7 SPOKE 4, SFIDA 2, SFIDA SPECIFICA 7 (S4.S2.SS7)

Progettazione e sviluppo di un ecosistema IT di applicazioni compatibili con una rete LoRaWAN open-scalable per la raccolta, la localizzazione e la gestione del traffico IoT multiutente e multidisciplinare nell'area portuale; tale ecosistema dovrà includere un server LoRaWAN nelle sue componenti software e hardware al fine di garantire accesso e memorizzazione dei dati acquisiti, di fornire una interfaccia di gestione della rete, di integrare algoritmi di data analytics

5.3 SPOKE 4 SFIDA 3 - Tecnologie a supporto di politiche e strategie in ambito portuale

5.3.1 Introduzione ed ambizione

L'evoluzione progressiva del settore portuale evidenzia la crescente necessità di soluzioni efficienti dal punto di vista energetico e sostenibili. Le tecnologie emergenti stanno ridefinendo la gestione dell'energia nei porti, in particolare nel contesto delle Comunità Energetiche Rinnovabili (REC). L'ambizione è sviluppare strumenti e strategie che integrino sia le unità di generazione distribuita che le unità di accumulo, ottimizzando l'uso dell'energia e l'efficienza della rete nel processo.

5.3.2 Outline

Questa sfida si concentra sullo sviluppo di audit energetici unici, tecnologie e modelli che facilitino la valutazione e l'esecuzione di investimenti in efficienza energetica negli ambienti portuali. L'obiettivo principale è aiutare le autorità portuali, le amministrazioni pubbliche e gli investitori privati nella progettazione e gestione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (REC). Inoltre, la sfida si estende al miglioramento delle operazioni in aree speciali come le Zone Economiche Speciali (ZES) e le Zone Franche Doganali (ZFD) attraverso soluzioni tecnologiche innovative.

5.3.2.1 SPOKE 4, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 1 (S4.S3.SS1)

Strumenti per l'analisi della capacità di stoccaggio nelle reti di distribuzione di energia, per una corretta progettazione e funzionamento delle comunità energetiche rinnovabili (REC); lo strumento da realizzare dovrà tenere conto sia delle unità di generazione distribuita (principalmente FV) che delle unità di accumulo (che supportano l'equilibrio locale tra produzione e consumo durante il giorno) e i relativi vantaggi/svantaggi (miglioramento dell'efficienza della rete, riduzione dell'utilizzo della rete, congestioni, ecc.).

5.3.2.2 SPOKE 4, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 2 (S4.S3.SS2)

Modelli e tecnologie per la realizzazione di specifici audit energetici per la valutazione e la realizzazione di investimenti di efficientamento energetico da parte di autorità portuali, amministrazioni pubbliche e investitori privati in ambienti portuali di piccole e medie dimensioni, con un focus specifico sulla progettazione, realizzazione e gestione di comunità energetiche rinnovabili (REC).

5.3.2.3 SPOKE 4, SFIDA 3, SFIDA SPECIFICA 3 (S4.S3.SS3)

Sviluppo di soluzioni tecnologiche e innovative a supporto dei processi e delle operazioni all'interno delle aree speciali ZES (Zona Economica Speciale) e ZFD (Zona Franca Doganale); la sfida è valorizzare e rendere attrattive tali realtà attraverso soluzioni di digitalizzazione, semplificazione, monitoraggio e simulazione.

5.4 SPOKE 4 SFIDA 4 - Modelli 3D georeferenziati di aree portuali e ambienti circostanti

5.4.1 Introduzione ed ambizione

La creazione di modelli 3D georeferenziati di aree portuali e ambienti circostanti svolge un ruolo fondamentale nel contesto della gestione portuale moderna. L'ambizione è sviluppare un quadro digitale preciso e dettagliato di queste aree, che può essere utilizzato per una serie di applicazioni, tra cui la simulazione, la pianificazione e la gestione delle risorse.

5.4.2 Outline

Il focus di questa sfida è la creazione di strumenti avanzati per la gestione dei dati e delle risorse in aree portuali. Questo include la creazione di modelli 3D dettagliati dell'ambiente portuale, lo sviluppo di strumenti per la gestione dei flussi di risorse e dati di monitoraggio ambientale, e la realizzazione di un sistema software interattivo per la visualizzazione e la manipolazione del piano di stivaggio delle navi portacontainer. Tutte queste soluzioni mirano a supportare la transizione verde delle aree portuali.

5.4.2.1 SPOKE 4, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 1 (S4.S4.SS1)

Costruzione di modelli 3D dettagliati dell'ambiente portuale, con particolare riferimento ad aree realmente esistenti del porto di Genova; i modelli dovranno essere realizzati in un formato opportuno da poter essere utilizzati dai vari simulatori e digital-twins sviluppati nell'ambito dello spoke 4 di RAISE e dovranno avere un livello di dettaglio tale da consentire la rappresentazione di edifici, infrastrutture, veicoli, oggetti.

5.4.2.2 SPOKE 4, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 2 (S4.S4.SS2)

Sviluppo di tool per la gestione dei flussi di risorse e dati di monitoraggio ambientale che tenga conto della georeferenziazione delle informazioni, al fine di favorire la transizione green delle aree portuali presenti nella Regione Liguria, sia nei grandi porti commerciali che nei porti minori turistici.

5.4.2.3 SPOKE 4, SFIDA 4, SFIDA SPECIFICA 3 (S4.S4.SS3)

Realizzazione di un sistema software, basato su un'interfaccia 3D interattiva, che consenta di visualizzare, interrogare e manipolare il piano di stivaggio delle navi portacontainer; il sistema dovrà consentire inoltre la simulazione nel tempo dello stato della nave durante le operazioni di scarico e carico dei container.