



Ministero della Salute

Direzione Generale della ricerca ed innovazione in sanità

PROPOSTA PROGETTUALE (Allegato alla Domanda di partecipazione)

Traiettorie 2 "E-Health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività"
Linea di azione 2.1 "Creazione di una rete nazionale per le malattie ad alto impatto"

1. ELEMENTI DESCRITTIVI DELLA RETE PROPONENTE

1.1 Descrizione dettagliata delle compagnie di progetto e del modello organizzativo:

Il progetto rAdd è presentato da un partenariato che si estende su 8 regioni (Sicilia, Puglia, Campania, Toscana, Lazio, Piemonte, Liguria e Trentino-Alto Adige) ed include sia Università operanti in campo Sanitario e Strutture Ospedaliere Pubbliche che Università e centri di ricerca con consolidata esperienza nel settore dell'ICT. Per l'ambito clinico, sono state individuate due macroaree: Medicina Interna e Neurologia. Nella prima sono incluse le aree: Cirrosi, Diabete mellito e Malattia renale cronica; nella seconda sono comprese le aree: Malattia di Parkinson, Malattia di Alzheimer e Sclerosi Multipla, e l'area trasversale di Strumentazione e Analisi per Immagini. I partner operanti in ambito clinico sono: Università degli Studi di Messina (UniME), Università degli Studi di Catania (UniCT), Università degli Studi di Siena (UnISI), Università degli Studi di Trieste (UnITS), Azienda Ospedaliera S. Camillo Forlanini (AO-CF), Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG), ASL5 Spezzino (ASL-Sp) e Azienda Ospedaliera Universitaria San Luigi Gonzaga (AOU-SLG). I partner con competenze ICT, ed in particolare nei settori tecnologici del Cloud-Edge Computing, Medical Internet of Things (MioT), Big Data e IA, sono: UniME, UniCT, UnISI e Fondazione Bruno Kessler (FBK). I compiti e le responsabilità specifiche dei soggetti proponenti sono riassunti di seguito.

UniME (capofila): coordinamento di progetto, coordinamento e contributi clinici alla macroarea di Medicina Interna, contributi clinici della macroarea di Neurologia. Corresponsabilità delle attività ICT insieme a UniCT. Progettazione e implementazione delle soluzioni ICT di progetto e gestione del nodo di infrastruttura ICT sito in Messina.

UniCT: coordinamento e contributi clinici alla macroarea di Neurologia e corresponsabilità delle attività ICT insieme a UniME. Progettazione e implementazione delle soluzioni ICT di progetto e gestione del nodo di infrastruttura ICT sito in Catania.

FBK: attività di ricerca negli ambiti delle Tecnologie dell'Informazione, dei Materiali e Microsistemi, delle Telecomunicazioni.

UnISI: attività di ricerca su temi relativi alla riabilitazione, sia per lo sviluppo dei dispositivi che per la definizione dei protocolli sperimentali e dei relativi indici di valutazione, e partecipazione al network di dati clinici e applicazione di metodiche di IA per l'analisi di Big Data e definizione di score prognostici negli ambiti di Medicina Interna (Cirrosi) e Neurologia (Malattia di Parkinson).

UnITS: attività nella ricerca sulle Neuroscienze e sulle patologie neurologiche, utilizzando approcci multidisciplinari tramite il coinvolgimento di specialisti in neurologia, fisiologia e ingegneria biomedica.

AO-CF: attività di ricerca e funzioni diagnostico-terapeutiche in ambito Sclerosi Multipla, Malattia di Alzheimer e Malattia di Parkinson.

AO-FG: attività diagnostico-terapeutiche in ambito Sclerosi Multipla, Malattia di Alzheimer, Malattia di Parkinson, supportato da esami di imaging diagnostico con post-processing, esami di imaging funzionale e di esami immunodiagnostici, con valutazione dei biomarcatori di neurodegenerazione su liquor cerebrospinale.

ASL-Sp: attività in tutti i settori dell'imaging molecolare e strutturale. Le attività in funzione dell'epidemiologia del territorio si focalizzano in misura maggiore sulle patologie neurodegenerative ed oncologiche.

AOU-SLG: soluzioni per la gestione omnicomprensiva di pazienti con Sclerosi Multipla e l'integrazione dei protocolli diagnostico-terapeutici nella rete regionale piemontese dei Centri Sclerosi Multipla.

Il modello organizzativo, basato su appositi comitati tecnici e di coordinamento indicati al punto 1.2, è project-oriented, permettendo l'integrazione delle competenze multidisciplinari e know-how pre-esistenti dei partner.

1.2 Descrizione della qualità della collaborazione e della capacità di integrazione delle competenze dei singoli partecipanti alla rete proponente:

Le attività di progetto sono organizzate in due direttrici: clinica e tecnologica. Per la direttrice clinica, sono coinvolti partner per le macroaree cliniche di Medicina Interna e Neurologia. In particolare, per la macroarea di Medicina Interna: UniME e UnISI investigheranno la Cirrosi; UniME e FBK, investigheranno il Diabete mellito; UniME investigherà la Nefropatia. Per la macroarea di Neurologia: UniME, UniCT, UnISI, UnITS e AO-FG investigheranno la Malattia di Parkinson; UniME, UniCT, UnISI, UnITS, AO-FG e AOU-SLG investigheranno la Malattia di Alzheimer e la Sclerosi Multipla; UniME, UniCT, ASL-Sp e AO-CF investigheranno Strumentazione e Analisi per Immagini.

Per ciascuna area tematica, i partner opereranno condividendo, tramite la rete virtuale oggetto del progetto, dati (in forma anonimizzata), conoscenza, procedure per la sperimentazione e validazione clinica degli strumenti utilizzati (compresi i modelli di IA alla base dell'analisi dei dati) e i risultati ottenuti, al fine di accelerare la ricerca nella prevenzione e cura delle malattie ad alto impatto sotto osservazione. La condivisione della ricerca sulla rete virtuale può avvenire su due livelli di interazione: intra-dominio e inter-dominio. Nel primo caso, si intende attuare una rete per lo scambio di conoscenze e per la condivisione di dati e procedure, orientata allo studio di specifiche patologie in ambiti clinici definiti. A livello inter-dominio si intende condividere procedure, best-practice, know-how sull'utilizzo delle tecnologie dell'infrastruttura ICT che sarà sviluppata nell'ambito del progetto e dei modelli di IA integrati nella stessa, al fine di creare una comunità di ricercatori attivi ed interconnessi.

Per lo sviluppo dell'infrastruttura ICT e delle soluzioni tecnologiche per la creazione delle reti virtuali, saranno coinvolte: UniME, con competenze specifiche sul Cloud continuum, sistemi federati, sicurezza ed IA, UniCT, con competenze specifiche sui sistemi di rilevamento e trattamento dei dati, Edge computing e IA, e FBK, con competenze specifiche in infrastrutture sensoriali per il rilevamento di dati biometrici e di monitoraggio.

UniME, in qualità di capofila, guida le attività organizzative/gestionali dell'intero progetto. Le compagnie ICT dell'UniME ha un forte background progettuale internazionale europeo e nazionale in ambito ICT. UniME attualmente partecipa al Progetto PON Italiano su Scienze della Vita, denominato TALISMAN, fornendo il proprio know-how sia in ambito clinico sia in ambito informatico-tecnologico e rAdd beneficerà dei risultati derivanti da TALISMAN.

Le attività organizzative/gestionali saranno supportate dal Comitato di Gestione (CoG), che includerà un rappresentante per partner, sarà presieduto dal Coordinatore del Progetto e avrà come Segretario un Coordinatore Amministrativo di Progetto, entrambi nominati da UniME. Il CoG si riunirà, anche telematicamente, almeno 4 volte per anno.

Per il coordinamento e la supervisione delle attività di progetto, saranno creati il Comitato Tecnico (CT), con responsabilità riguardanti le attività ICT, e il Comitato Clinico (CC), con responsabilità riguardanti le attività cliniche. Il CT includerà due rappresentanti per partner tecnologici (UniME, UniCT, UnISI e FBK) e sarà presieduto, ex officio, dal Coordinatore del Progetto. Il CC si riunirà, anche telematicamente, almeno 1 volta al mese. Il CC includerà un rappresentante per ciascun partner e sarà presieduto, ex officio, dal Coordinatore del Progetto. Il CC, si riunirà, anche telematicamente, almeno 1 volta al mese. I 3 comitati saranno coadiuvati da un External Advisory Board (EAB) che annovererà tra 3 e 6 professionisti e/o ricercatori rinomati a livello nazionale ed internazionale, 2/3 dei quali con competenze in ambito medico e 1/3 dei quali con competenze in ambito ICT.

1.3 Descrizione della capacità tecnico-organizzativa dei soggetti partecipanti alla rete proponente e della rete proponente:

UniME: coordina le azioni di progetto tramite il Delegato ICT di UniME, il Prof. Massimo Villari, e partecipa con i dipartimenti BIOMORF, Medicina Clinica e Sperimentale e MIFT che collaborano da tempo, come nel progetto FESR-PON 2017-2020 TALISMAN (Tecnologie di Assistenza personalizzata per il Miglioramento della qualità della vita).

UniCT: partecipa al progetto con il coinvolgimento dei Dipartimenti DGF1, MEDCLIN, DIEE1 e DFA. UniCT ha un ruolo attivo all'interno del territorio della Sicilia orientale, operando, nell'ambito della Terza Missione, nell'innovazione dei sistemi sanitari, nonché sulla promozione e prevenzione della salute.

FBK: è un ente di ricerca no-profit di interesse pubblico, classificato al 1° posto per l'eccellenza scientifica in 3 diverse aree tematiche e per l'impatto economico e sociale secondo i risultati dell'ultima valutazione ANVUR sulla qualità della ricerca per il periodo 2010-2014.

UnISI: partecipa con le proprie conoscenze e i propri dati in ambito sia clinico che ingegneristico. Nel settore clinico, attraverso il coinvolgimento del Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze (DSM-C), nel settore ingegneristico con il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche (DIISM).

UnITS: il Dipartimento di Eccellenza DSM negli ultimi 5 anni ha ricevuto finanziamenti da fondazioni private (Fondazione CRITrieste, Beneficentia Stiftung, etc), ha un progetto POR-FESR (CASSIA) e un progetto Horizon2020 Twinning (TWIN-BRAIN) che include analisi di dati fisiologici avanzati e integrati con tecniche di machine learning e realtà aumentata nelle persone con morbo di Parkinson.

AO-CF: costituisce HUB di riferimento regionale per la presa in carico dei pazienti affetti da Sclerosi multipla e rappresenta un polo di riferimento regionale per altre patologie neurodegenerative. Rappresenta inoltre un'eccellenza scientifica a livello nazionale ed internazionale per le competenze diagnostico-terapeutiche in ambito Sclerosi Multipla.

AO-FG: costituisce insieme all'Azienda Policlinica di Bari una delle due Aziende miste Ospedaliere-Universitarie della Regione Puglia, entrambe funzionalmente legate ai Dipartimenti di Area Medica delle Università rispettivamente di Foggia e Bari.

ASL-Sp: il dipartimento di Medicina nucleare e diagnostica per immagini focalizza le sue attività in ambito clinico e scientifico in tutti i settori dell'imaging molecolare e strutturale. Il dipartimento dispone di modalità diagnostiche standalone e ibride e di un laboratorio per l'elaborazione e la valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali sia con tecniche convenzionali, che con algoritmi di machine learning e deep learning.

AOU-SLG: partecipa con l'Unità Operativa Complessa di Neurologia della propria Azienda, sede del CRESM, il cui fine è la gestione omnicomprensiva della persona con Sclerosi Multipla dell'area di pertinenza dell'Azienda e l'integrazione dei protocolli diagnostico-terapeutici nella rete regionale piemontese dei Centri Sclerosi Multipla.

Sono già in corso numerose collaborazioni tra i partner del progetto su tematiche inerenti. UniME e UniCT sono entrambe partner del progetto TALISMAN, che fornisce un approccio integrato per la telemedicina e il telemonitoraggio e che sarà un punto di partenza concreto per l'avvio delle soluzioni rAdd. UniME collabora con UnISI, soprattutto nell'ambito dello sviluppo di metodologie per il controllo di arti robotici superumerari mediante segnali elettromiografici. UniCT collabora con UniME in campo di Malattia di Parkinson, e in progetti di studio multicentrici con UniTSAO-CF, AOU-SLG e AO-FG.

1.4 Descrizione delle modalità con le quali si prevede di valorizzare i risultati della ricerca e renderli applicabili:

Il progetto rAdD prevede l'implementazione di linee di divulgazione diversificate che variano in funzione dell'audience della stessa. Per una divulgazione ampia, aperta anche a un'audience non esperta, è prevista la disseminazione dei risultati attraverso un portale web costruito ad-hoc e l'utilizzo dei canali social più conosciuti come Facebook, Twitter, Instagram, Boi Telegram, ecc. Per quanto concerne invece l'ambito scientifico, il progetto rAdD prevede la pubblicazione di articoli su riviste internazionali prestigiose sia in ambito clinico che ICT. È inoltre prevista la partecipazione a conferenze internazionali nei vari ambiti. La previsione è di produrre 10 articoli su Journal in tre anni sui sette domini clinici e 4 articoli in ambito ICT. Gli eventi divulgativi, in modalità blended, verranno organizzati sia all'inizio del progetto che alla fine di ciascun anno. In particolare, i risultati preliminari ottenuti dallo studio pilota verranno diffusi annualmente attraverso comunicazioni orali e poster ai congressi nazionali e internazionali organizzati dalle società scientifiche relative ai diversi ambiti medici e ICT esplorati, nonché negli eventi organizzati con le associazioni no profit coinvolte nel supporto ai pazienti affetti dalle patologie oggetto di studio, per estendere l'audience agli stessi pazienti e ai loro caregivers. La diffusione dei risultati dello studio, in particolare quelli relativi all'identificazione dei fattori di rischio modificabili correlati alla progressione delle patologie croniche ad elevato impatto, dovrebbe infatti essere estesa il più possibile nell'ottica di un progetto di promozione della salute. Dei webinar verticali per ciascun dominio e nell'ambito ICT saranno previsti alla fine di ciascun anno. L'evento finale di divulgazione dei risultati, posto a conclusione delle attività di progetto, presenterà i risultati del progetto con relative coordinate di utilizzo degli stessi.

In tema di sfruttamento dei risultati della ricerca, si evidenzia che le Università annoverano tra le loro missioni l'attività di ricerca industriale e la possibilità di trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca attraverso il ricorso a licenze ed accordi. Le Università intendono utilizzare il know-how acquisito durante lo svolgimento del progetto come punto di partenza per ulteriori attività di ricerca e per ulteriori iniziative progettuali, sia in ambito regionale che nazionale che europeo.

In termini di ulteriori sviluppi delle tecnologie, si investigherà la possibilità di sviluppo industriale del sistema VR per il monitoraggio in telemedicina di soggetti affetti da patologie neurologiche sviluppato nel progetto come medical device a costi contenuti ed ulteriori sviluppi del sistema per l'implementazione di funzioni diagnostiche e terapeutiche avanzate, verificando l'opportunità di creare nuove idee di impresa o startup.

Il Legale Rappresentante o Soggetto delegato del soggetto capofila
(documento firmato digitalmente)

Salvatore Cuzzocrea

2.1 Ruolo svolto da ogni soggetto partecipante e relativa esperienza

(Indicare nella tabella seguente, per ogni soggetto partecipante, il ruolo svolto
Attenzione: nella seguente Tabella la "denominazione" del soggetto partecipante)

Soggetto partecipante	Check denominazione soggetto
Università degli Studi di Messina (UniME)	

Università degli Studi di Catania (UniCT)	-
Università degli Studi di Siena (UniSI)	-

AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)

Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)

Università degli Studi di Trieste (UniTS)

Fondazione Bruno Kessler (FBK)	-
Asl5 Spezzino (ASL-Sp)	-
Azienda Ospedaliera Universitaria San Luigi Gonzaga (AOU-SLG)	-



enza e know-how delle

*o nell'ambito della proposta
pante e la relativa P.IVA o*

P.IVA / C.F.

00724160833

02772010878

00273530527

02218910715

04733051009

00211830328

02003000227

00962520110

02698540016



2. COMPOSIZIONE RE

risorse umane dei soggetti partecipanti alla rete proponente in rela

*i progettuale, evidenziando le esperienze utili alla realizzazione del progetto, il kn
C.F. devono essere indicati una sola volta.*

Ruolo svolto nell'ambito della proposta progettuale

*Coordinatore. Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico, Cirrosi,
Diabete e Nefrologia. Progettista e Realizzazioni di Sistemi ICT.*

*Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico. Progettista e
Realizzazioni di Sistemi ICT*

*Analisi e Sperimentazione in ambito Clinici Neurologico e Cirrosi. Progettista e
Realizzazioni di Sistemi Sensori*

Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico.

Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico.

Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico e di ricerca traslazionale

Centro di Ricerca coinvolto nello sviluppo tecnologico di sistemi diagnostici miniaturizzati

Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Diagnostica per Immagini.

Analisi e Sperimentazione in ambito Clinico Neurologico.

(Descrizione del ruolo svolto)

(Descrizione del ruolo svolto)

(Descrizione del ruolo svolto)

(Descrizione del ruolo svolto)

TE PROPONENTE

zione alle attività da realizzare nell'ambito del progetto:

ow-how acquisito e le competenze delle risorse umane, specificandone le competenze professionali, l'esperienza n

Esperienza, know-how e competenze delle risorse umane in

UniME coordina il progetto mettendo in campo le proprie competenze sia in ambito clinico che tecnologico. Nel Sanitaria Policlinico, anima Universitaria, sono presenti i Dipartimenti Dipartimento di Scienze Biomediche, Odontoiatria (BIOMORF) e Medicina Clinica e Sperimentale. Nel settore tecnologico, coordina le azioni di progetto il Delegato al proprio supporto il Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra (DIPIS). Nel Dipartimento BIOMORF sono condotte attività di ricerca sia nel campo delle Scienze di Base che in ambito tecnologico all'avanguardia sia per applicazioni di ricerca che in ambito clinico. E' possibile individuare al suo interno un gruppo nazionale che internazionale, tra cui anche l'ambito delle neuroscienze, della fisiologia e dell'imaging. Il gruppo di lavoro (Minutoli, PA) è costituito da esperti di imaging funzionale con comprovata esperienza di analisi dati e design di biomarcatori in ambito neuropatologico e in studi di tipo radiomico. Il team di Neurologia e Neurofisiopatologia (Angelo Quartarone, medico, Angelica Quercia, assegnista, e Antonio Cannuli assegnista) è leader nell'ambito dello studio della correlazione tra alterazioni neurologiche. Il team di Fisiologia Neuromotoria (Andrea d'Avella, PO, Daniele Borzelli, RTD-A, Paolo De Pasquale) è leader nella coordinazione motoria e delle sue alterazioni a seguito di patologie neurologiche.

Il Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale si caratterizza per la multidisciplinarietà e complementarità delle attività e molteplicità dei laboratori di ricerca sviluppatasi in modo integrato e strettamente collegati dal punto di vista funzionale e di qualificazione della produzione scientifica. Centro epatologico di fama internazionale guidato dal prof Raimondo Craxi, network italiani, centro hub delle reti siciliane per la gestione delle epatopatie. Centro nefrologico guidato dal Prof. Craxi, specialmente in ambito immunopatologico. Centro Hub per le glomerulonefriti e della relativa diagnostica attraverso il Prof. Craxi, nazionale ed internazionale (referente prof.ssa Russo) con personale universitario ed ospedaliero, inserito nella rete di ricerca.

Il Dipartimento MIFT ha come finalità lo sviluppo della cultura scientifica e dei processi di formazione, ad ogni livello, di attività scientifiche, didattiche, formative, tecnologiche e divulgative, finalizzate allo sviluppo della ricerca e della didattica. Il Dipartimento di diversificate competenze, laboratori di ricerca e di servizi, risorse di calcolo e di infrastrutture. Il Dipartimento è guidato oltre al Prof. Villari, attivi scientificamente nell'ambito dell'AI, Affective computing, Medical Internet of Things, Cyber Security e Cyber Security. Il team del Prof. Villari denominato fclab presenta oltre 20 unità tra ricercatori post-dottorato, finanziato una borsa di Dottorato AI Nazionale, il cui Responsabile Scientifico è il Prof. Massimo Villari.

L'unità UniME ha partecipato ha molte iniziative di progettazione nazionale PON ,PO-FESR, e Internazionale E

L'Azienda Policlinico Riuniti di Foggia costituisce insieme all'Azienda Policlinico di Bari una delle due Aziende funzionalmente legate ai Dipartimenti di Area Medica delle Università rispettivamente di Foggia e Bari. Nello sp Mediche e Chirurgiche (Direttore Prof. SERVIDDIO, PO) e del Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale Foggia costituiscono l'asse portante dell'attività assistenziale dell'Azienda Mista di Foggia (in qualità di direttore dipartimentale e di dirigenti medici) che è strettamente integrata con l'attività di Ricerca e Didattica sia della Scuola assistenziali, la S.C. di Neurologia a Direzione Universitaria (Direttore Prof. AVOLIO, PA, soggetto partecipante a livello italiano per le competenze diagnostico-terapeutiche in ambito Sclerosi Multipla, Malattia di Alzheimer, 1 Diagnostica per Immagini (Direttore Prof. MACARINI, PO) con esami di imaging diagnostico con post-processing imaging funzionale e di Diagnostica di Laboratorio (Direttore Prof. MARGAGLIONE, PO) con esami immunodiagnostici cerebrospinale. L'Azienda Policlinico Riuniti di Foggia è inoltre partner nel progetto INTERREG - IPA CBC Italia neurologico (malattie neurodegenerative) il soggetto partecipante è la S.C. di Neurologia a Direzione Universitaria (MUNDI).

L'Azienda Ospedaliera S Camillo Forlanini di Roma costituisce HUB di riferimento regionale per la presa in carico un polo di riferimento regionale per altre patologie neurodegenerative quali Alzheimer , Sclerosi Laterale Amiotrofica Ospedaliera S. Camillo Forlanini rappresenta inoltre eccellenza scientifica grazie alla presenza di un team che possiede competenze diagnostico-terapeutiche in ambito Sclerosi Multipla

Il gruppo di ricerca della Neurologia afferisce al Dipartimento Universitario Clinico di Scienze Mediche, Chirurgiche, coinvolge i ricercatori del dipartimento, lo staff sanitario della Clinica Neurologica dell'Azienda Sanitaria Univer della Scuola di Specialità in Neurologia. L'approccio multidisciplinare include medici specialisti in neurologia, fisiologia, base, clinica, e traslazionale, sulle neuroscienze e sulle patologie neurologiche, con pubblicazioni scientifiche, progetti di ricerca, e attività divulgativa per la popolazione generale, per le aziende, gli stakeholder, e gli specialisti. In parte ha ricevuto finanziamenti da alcune fondazioni private (Fondazione CRTrieste, Beneficentia Stiftung, etc.), nonché il progetto Horizon2020 Twinning (TWIN-BRAIN) che include analisi di dati fisiologici avanzati e integrati con tecniche di imaging per il morbo di Parkinson. Nel 2019 è stato assegnato il Premio Merck in Neurologia per un progetto sullo sviluppo di biomarcatori per la definizione dei percorsi diagnostici, terapeutici e assistenziali nell'ambito della patologie neurologiche. Il gruppo è coordinato dal prof. Paolo Manganotti, MD PhD, professore ordinario di Neurologia dell'Università del Friuli Venezia Giulia (ASUGI), e collabora attivamente con i colleghi della bioingegneria del Dipartimento di Ingegneria e Informatica di Udine, e con i ricercatori in ambito internazionale.

La Fondazione Bruno Kessler è un ente di ricerca non profit di interesse pubblico (tipologia di soggetto proponente istituti di ricerca in Italia, classificato al 1° posto per l'eccellenza scientifica in 3 diverse aree tematiche (ICT, Stato, Salute) e la valutazione della qualità della ricerca ANVUR per il periodo 2010-2014.

Leandro Lorenzelli si è laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Genova e nel 1998 ha conseguito il Phd presso l'Università degli Studi di Trento. Dal 1998 è entrato a far parte dello staff della Divisione Microsistemi (FBK) per la realizzazione di microsistemi per applicazioni biomedicali. Dal 2005 è stato responsabile in FBK dell'area di ricerca in Microsystems Technology (MST). I suoi principali interessi scientifici sono nelle tecnologie di microfabbricazione e di microtrasduttori per applicazioni industriali. E' autore e coautore di circa 80 pubblicazioni su riviste scientifiche e di organizzativi di convegni nazionali ed internazionali. È stato coordinatore di due progetti europei FP7 nell'area di ricerca in microsistemi per la qualità degli alimenti (FP7 SYMPHONY). È stato coinvolto nel progetto EU SocketMaster (H2020) e INTUITIVE con compiti specifici nella fabbricazione di sistemi di microanalisi e sensori.

Matteo Perenzoni è attualmente responsabile dell'unità di ricerca Integrated Radiation and Image Sensors (IRIS) presso l'Università di Ferrara e che lavora sulla realizzazione di sensori ed elettronica integrata. Si è laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università di Ferrara. Dal 2004 fa parte di FBK, inizialmente come ricercatore nell'unità IRIS e poi come professore a contratto insegnando nei corsi di elettronica e sensori a programmi di dottorato e master all'Università di Trento. È stato coordinatore della biennale di dottorato Optoelectronics and Photonics Winter School co-organizzata con l'Università of Trento. Nel 2018 ha lavorato alla Technical University Delft. E' membro del comitato tecnico della European Solid-State Circuit Conference (ESSCC) e della Conference (ISSCC) dal 2018.

Andrea Gaiardo si è laureato in Scienze Chimiche nel 2013 e ha conseguito il dottorato in Fisica nel 2018, entrando a far parte del gruppo Macro-Nano Facility della Fondazione Bruno Kessler di Trento. Il suo lavoro si concentra sulla realizzazione di sensori di gas a stato solido, ottenuti combinando processi di micro-nano fabbricazione e produzione di materiali nanostrutturati. È stato coordinatore di 3 special issues. E' stato coordinatore del progetto INVOGAS, finanziato dalla Fondazione Caritro (2018-2021) e che sfrutta i sensori di gas a stato solido per fare screening del cancro al colon-retto.

Giancarlo Pepponi coordina attualmente le attività di ricerca e sviluppo del gruppo Micro-Nano Facility (MNF) presso l'Università di Trento (1999) ha conseguito un dottorato di ricerca in fisica tecnica alla Vienna University of Technology. Ha pubblicato articoli su riviste scientifiche, per lo più relativi alla spettrometria a raggi X per l'analisi elementare e la caratterizzazione dei materiali. È attivo sia nell'attività sperimentale che quella computazionale (valutazione dei dati). I recenti interessi di ricerca riguardano lo sviluppo di sensori per applicazioni specifiche, materiali e dispositivi per il rilevamento dei gas, la combinazione di diverse metodologie di analisi.

Il dipartimento di Medicina nucleare e diagnostica per immagini della ASL5 Spezzino focalizza le sue attività in campo di ricerca molecolare e strutturale. Le attività in funzione della epidemiologia del territorio (anzianità della popolazione, fattori di rischio per le malattie neurodegenerative ed oncologiche).

Il dipartimento dispone di una dotazione tecnologica di ultima generazione che comprende modalità diagnostiche di ultima generazione di eccellenza sia nazionale che internazionale in ambito oncologico e neurologico. Il dipartimento dispone di un laboratorio di ricerca biomediche morfofunzionali con sia con tecniche convenzionali, che con algoritmi di machine learning e deep learning. Il gruppo di ricerca comprende esperti di imaging funzionale con documentata esperienza nell'analisi dei dati biomedici (Giovannini). Il gruppo ha maturato specifiche competenze nello sviluppo di applicazioni per l'analisi della radiazione. Sono attive tre linee di ricerca per la stima di biomarcatori predittivi di esito che associano tecniche di deep learning e imaging nella malattia di Alzheimer e nel tumore del polmone e nella stima della sopravvivenza nel danno polmonare cronico.

L'AOU San Luigi partecipa al progetto relativamente alla macroarea clinica Neurologica. Ciò prevede il coinvolgimento della propria Azienda, sede del Centro di Riferimento Regionale per la Sclerosi Multipla (CRESM). Il commitment del progetto è la diagnosi della Sclerosi Multipla dell'area di pertinenza dell'Azienda e l'integrazione dei protocolli diagnostico-terapeutici nella pratica clinica.

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

(descrizione dettagliata esperienza e know-how delle risorse umane impiegate nel progetto)

3 DESCRIZIONE DETT

3.1 Fattibilità tecnica

I soggetti della rete presentano caratteristiche tecniche di elevata qualità e complementi tecnologico in ambito ICT, questa sarà realizzata da UniME (capofila), UniCT, FBK e l grado di soddisfare tutte le esigenze di risorse per la gestione e l'analisi di dati tramite all'innovazione. Le strutture dipartimentali delle Università partecipanti hanno competenze oggetto del progetto, finalizzate all'innovazione nel dominio sanitario. Le stesse saranno supporto alle esigenze del dominio clinico.

All'interno della rete sono inoltre presenti diversi partner con specifiche e qualificate cc personale altamente qualificato nei domini clinici oggetto del progetto, con pluriennale delle patologie, nonché sul piano della prevenzione e promozione della salute.

Tutti i partner della rete dispongono di laboratori e strutture attrezzate, che permettono progetto, la cui completa realizzazione si prevede avverrà nel corso del secondo anno d dati trattati e la complessità delle elaborazioni richiederà il completamento della sudde

Oltre al personale interno dei partner della rete, saranno utilizzate unità di personale n consulenza per alcune attività, per le quali non si ritenga conveniente l'impiego di pers

Sotto il profilo finanziario, il quadro dei fabbisogni e delle fonti di copertura è stato red delle attività, siano costi che dovranno essere interamente sostenuti. Al saldo del contrit

A livello organizzativo, gli organismi di ricerca coinvolti nella rete dispongono sia di st monitoraggio di progetti di ricerca complessi, nel coordinamento di piani di investimenti riferimento al caso di coinvolgimento di pubbliche amministrazioni. La partecipazione c soggetti in rete, è testimonianza di esperienza e competenza ed agevererà gli aspetti org

Il progetto si pone un obiettivo tecnologico che è trasversale a tutti i casi clinici oggetto verticali). Un ulteriore obiettivo è il coordinamento delle attività con la promozione e lo

- OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT- Prog eseguire sofisticati modelli di IA a supporto degli OS3-OS7.*
- OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico - Attività c*
- OS3: Individuazione di biomarker di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ai valutazione della connettività anatomica e funzionale del cervello mediante EEG standa con sequele neurologiche di tipo cognitivo (Brain fog syndrome).*
- OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia - si ir Multipla, provenienti da aree geografiche differenti, in modo da consentire lo sviluppo c progressione della malattia, da correlare con i dati clinici, dati neurofisiologici e con i j*
- OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia diverse aree geografiche, in modo da permettere lo sviluppo di tecnologie capaci di ana conta di ottenere score diagnostici e predittori di outcome da utilizzare nella pratica cli*
- OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mell vuole creare un sistema per la diagnostica via smartphone sfruttando sensori per l'anal glucosio, albumina glicata), usando sensori transdermici minimamente invasivi, e sulla*
- OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi geografiche, in modo da permettere lo sviluppo di tecnologie capaci di analizzare i big outcome da utilizzare nella pratica clinica su una popolazione molto vasta di pazienti.*

3

In ambito clinico, verranno investigate tecniche per l'individuazione di biomarker che a predittori di outcome sarà finalizzato all'analisi di pazienti affetti da diabete mellito, cir alterazioni della connettività cerebrale in pazienti affetti da Malattia di Parkinson o da . Nonostante le attività cliniche nelle diverse aree di ricerca abbiano obiettivi di studio sp possibile valutare diversi tipi di dati, come parametri biometrici, immagini diagnostiche gestione e analisi avanzata dei dati. A supporto delle attività cliniche, verranno quindi s infrastruttura ICT, layer Data, layer MIoT/Edge, layer Edge/Cloud, layer Data Analytic L'infrastruttura ICT verrà istanziata su due nodi, che saranno localizzati presso UniME gestione degli utenti. In accordo con il paradigma del Cloud Computing, le risorse disp e scalabili per poter spostare e replicare i dati e i processi tra i nodi in funzione delle pr Per l'elaborazione dei dati provenienti dai contesti clinici, verranno messi a disposizion diverse aree identificate.

In particolare, per abilitare lo sviluppo di tali strumenti, saranno realizzate specifiche in dei dati con tipologia dati di dominio; 2) interazione per la creazione degli strumenti di portali web, sistemi social-like clinici); 3) interazione per la realizzazione di Applicativi MIoT, pazienti e medici. 4) interazioni per la realizzazione del framework IA e primo u queste attività si prevede lo sviluppo dei sistemi ICT legati alle Applicazioni di Intelligen

3.4 Descrizione della capacità della proposta prog

Il progetto mira a realizzare un'infrastruttura di ricerca distribuita sul territorio nazionale per la diagnosi e alla terapia. In particolare, si vogliono identificare soluzioni, procedure e metodologie. Per il raggiungimento di tali risultati, sono state identificati opportuni approcci e metodologie. - L'utilizzo degli strumenti messi a disposizione della piattaforma clinica attraverso un cloud multi-utente, consentendo a diversi centri di usufruire delle stesse soluzioni tecnologiche riducendo gli sforzi ed i costi di sviluppo e di manutenzione ospedalieri non investigati in rAIdD dopo la fine del progetto.

- La realizzazione dell'infrastruttura ICT basata su tecnologie di Cloud computing private, con un partner di progetto, beneficiando dei vantaggi tipici del Cloud in termini di flessibilità e scalabilità e dei risultati delle analisi cliniche.

- La gestione federata dei nodi Cloud nell'infrastruttura ICT permetterà la condivisione estesa per integrare, dopo la fine del progetto, altre unità che vogliono partecipare/controllare l'uso e la riusabilità delle soluzioni tecnologiche sviluppate nel progetto.

- Per garantire lo sviluppo di una soluzione efficiente e scalabile, saranno effettuate anche prove di carico e metteranno a disposizione della rete rAIdD banche dati con grandi quantità di dati (Big Data) con oltre 5000 accessi/anno per oltre 15 anni di registrazioni. Altri dati saranno resi disponibili da Demenza di Alzheimer presso UniFG, circa 200 pazienti con patologia neurodegenerativa, al percorso di cura, al suo stile di vita, ecc. che dovranno essere opportunamente analizzati nei formati .EDF, .BDF, .EEG, .RO, .MFF, insieme a file informativi di sistema (questionari neuropsicologici (MMSE e CDR-SOB)).

- I dati raccolti saranno condivisi tra i partner secondo i modelli inter- e intra-clinico (vedi allegato) e di accesso e privacy dei dati, con l'applicazione del modello di Europeo di Federation.

3.5 Descrizione del c

Il progetto ha come obiettivo la realizzazione e la validazione di strumenti avanzati all'interno di un'immediata traslazione dei risultati in ambito diagnostico avanzato per la cura di pazienti provenienti da dispositivi indossabili, e strumentali dei pazienti, si mira a ridurre sensibilmente la personalizzazione della diagnosi, anche in senso pro-terapeutico, e l'individuazione di fattori di rischio. Lo sviluppo di una piattaforma tecnologica innovativa ed efficace dal punto di vista clinico, basata su architetture multicentrici, e la loro successiva analisi tramite metodi avanzati di intelligenza artificiale, automazione e organizzazione dei dati, ma di poter avanzare la conoscenza sulle patologie, attraverso l'uso dell'Explainable Artificial Intelligence (XAI) e del learning federato data la presenza di dati sensibili, saranno impiegati come base per il learning federato e saranno integrati con tecniche di gradient descent prese dai modelli di IA. Tale processo di scoperta e analisi intelligente dei dati raccolti, attraverso il machine learning e di organizzazione del flusso tramite sistemi che integrano graph e document analysis, saranno basati su hardware per la prototipazione, quali Arduino, nonché ambienti opensource per lo sviluppo di prototipi, con limitazioni legate all'utilizzo di dispositivi di tipo commerciale in ambiente clinico. Il layer di data analytics e di pre-processamento posizionandoli, ove necessario, più vicino alla fonte dei dati, saranno integrati, rispettivamente, servizi di IA e data analytics, implementati tramite framework di IA saranno sviluppati una serie di moduli Python, R, Pytorch e Keras vertendo su un team end-user coinvolti e un archivio digitale conforme con i principi FAIR (<https://www.go-j>)

3.6 Descrizione della coerenza e delle sinergie con la SNSI e con i Pia

Le attività previste nella presente proposta progettuale sono sinergiche e coerenti con le quanto le patologie in studio, in particolare le malattie neurodegenerative, hanno impatto inoltre, in linea con la SNSI, propone lo sviluppo di sistemi per l'assistenza domiciliare. L'impiego di diagnostica avanzata (tra cui l'ottenimento e l'analisi di immagini tomografiche e realtà virtuale per il monitoraggio domiciliare (basati su sistemi commerciali a costi contenuti). Numerosi ulteriori punti di coerenza e sinergia con la SNSI, prevedendo l'applicazione di un ulteriore punto di coerenza con la SNSI, sono presenti applicazioni di bioinformatica. In particolare, la patologia (medicina predittiva), in coerenza con quanto indicato dalla SNSI.

Per quanto attiene ai fabbisogni espressi sia a livello nazionale che locale, le patologie in studio hanno alta prevalenza e impatto sociale. Il progetto consentirà di integrare l'IA e l'analisi di Big Data e di realizzare significativi avanzamenti nella gestione di patologie, anche croniche e neurodegenerative. Le attività rispondono ai fabbisogni espressi, a livello sia nazionale che regionale, in merito all'ospedalizzazione. Ciò comporterà un miglioramento della qualità di vita dei pazienti e dei loro caregiver, all'ospedalizzazione. Infine, il miglioramento delle strategie di prevenzione delle malattie in studio, a livello locale e globale.

L'inserimento di pazienti con patologia neurodegenerativa post-infezione SARS-CoV-2 rappresenta un punto di coerenza con la SNSI, di incerta evoluzione e di impatto sociale potenzialmente molto rilevante.

3.7 Descrizione del contributo migli

TAGLIATA DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

1, finanziaria e organizzativa della proposta progettuale:

arità e dispongono di personale qualificato rispetto alle tematiche del progetto. Per quanto riguarda la UniSI. Questi predisporranno l'intera infrastruttura tecnologica di supporto ai clinici, con componenti di applicazione di tecniche di IA per lo scambio dei dati ai fini della ricerca, necessarie al buon esito del progetto. Le risorse ed esperienza pluriennale nella realizzazione di infrastrutture e servizi ICT in svariati domini applicativi, quindi in grado di predisporre l'infrastruttura tecnologica e le componenti applicative, necessarie al

competenze nel dominio clinico che sfrutteranno l'infrastruttura ICT messa a disposizione di tutta la rete ospedaliera. L'esperienza nell'applicazione delle attività di ricerca sul piano dell'assistenza clinica, in termini sia di

l'avvio delle attività previste nei vari obiettivi di progetto senza il vincolo della realizzazione dell'infrastruttura ICT. Il vincolo di realizzazione dell'infrastruttura ICT si prevede nel corso del terzo anno di progetto.

non dipendente, con curriculum scientifico idoneo per l'approfondimento di specifiche tematiche. Sono i ricercatori che si esauriscano nel tempo di durata del progetto.

avuto in maniera conservativa, prevedendo che le spese amministrative, comprese le spese generali, necessitate dal progetto, a conclusione del progetto, si avrà la totale copertura dei costi effettivamente sostenuti. Le strutture dedicate allo svolgimento di progetti di ricerca, sia di personale con esperienza e competenza in progetti di ricerca e sviluppo e nella gestione delle informazioni di interscambio tra vari soggetti coinvolti nelle università e degli enti di ricerca ad innumerevoli progetti di ricerca, diversi dei quali basati su collaborazioni organizzative nell'esecuzione del progetto.

3.2 Descrizione degli obiettivi:

di studio (OS1), ed una serie di obiettivi specifici legati alle malattie ad alto impatto investigate (OS3-4) e al stimolo della rete virtuale (OS2). In dettaglio, gli obiettivi specifici del progetto sono: progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT per la raccolta, l'analisi e l'elab-

li coordinamento e management del progetto e del network clinico.

ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (Mild Cognitive Impairment) e metodiche di risonanza magnetica (resting state e diffusion). Verrà inclusa anche una popolazione

che intende fornire dati relativi ad un'ampia casistica di pazienti affetti da Malattia di Parkinson, Malattia di Alzheimer e Malattia di Huntington, e di tecnologie in grado di monitorare i suddetti pazienti. Si valuteranno markers biologici ed indicatori di rischio ambientale, al fine di identificare dei predittori del decorso delle singole patologie.

Malattia renale cronica - si intende fornire dati relativi ad un'ampia casistica di pazienti affetti da malattia renale cronica e di tecnologie in grado di monitorare i suddetti pazienti. Si valuteranno markers biologici ed indicatori di rischio ambientale, al fine di identificare dei predittori del decorso delle singole patologie. I dati saranno resi disponibili da UniME. Dall'analisi dei Big Data a disposizione si conta di ottenere score diagnostici su una popolazione molto vasta di pazienti.

tipo 2. Sviluppo di sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in tempo reale. I casi studio saranno focalizzati sul controllo glicemico in tempo reale e sulla misura dell'acetone per via aerea tramite sensori di gas.

Malattia epatica - si intende fornire dati relativi ad un'ampia casistica di pazienti affetti da cirrosi epatica, provata e di tecnologie in grado di monitorare i suddetti pazienti. Si valuteranno markers biologici ed indicatori di rischio ambientale, al fine di identificare dei predittori del decorso delle singole patologie. I dati saranno resi disponibili da UniME. Dall'analisi dei Big Data a disposizione mediante IA si conta di ottenere score diagnostici su una popolazione molto vasta di pazienti.

3.3 Descrizione delle attività previste:

Le attività previste hanno un significato diagnostico e prognostico e, siano indicativi di eventuale risposta a terapia. Lo sviluppo di sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in tempo reale e sulla misura dell'acetone per via aerea tramite sensori di gas, per la macroarea di Neurologia, saranno messe a punto metodi di diagnosi e monitoraggio di Malattia di Alzheimer, anche in una fase precoce di malattia, e per monitorare il decorso della patologia. Per le patologie investigate sono tutte classificabili come malattie ad alto impatto, con un'ampia casistica e di tecnologie in grado di monitorare i suddetti pazienti. Si valuteranno markers biologici ed indicatori di rischio ambientale, al fine di identificare dei predittori del decorso delle singole patologie. Per questo motivo, tutte necessitano di una infrastruttura tecnologica innovativa organizzata nei seguenti componenti: layer IA, cruscotto di accesso e gestione dei servizi e applicativi.

Il sistema tecnologico innovativo organizzato nei seguenti componenti: layer IA, cruscotto di accesso e gestione dei servizi e applicativi, e servirà a supportare tutte le attività di raccolta, gestione ed analisi dei dati, esecuzione dei test diagnostici. I dati raccolti nei due nodi saranno gestite in maniera efficiente e trasparente rispetto agli utenti, cioè saranno garantite le prestazioni degli stessi (sovraccarico dei server, ritardi, jitter), senza però compromettere le attività degli utenti e dei partner clinici strumenti digitali per lo studio collaborativo intra- e inter-dominio-clinico delle

interazioni tra i partner clinici e informatici che si riassumono in: 1) interazione per la raccolta requisiti e analisi dei dati (Basic-IT) necessari a conservare, pre-processare e condividere i dati (sistemi di chat mobile NO chat, Business Intelligence e Big Data Visualization, Data-Pre-filtering) e APP e Web Services; 2) utilizzo di algoritmi IA general-purpose. Le attività 5 e 6 seguono un approccio agile e si riconducono a soluzioni di Intelligenza Artificiale aventi funzionalità applicative avanzate riferite al dominio clinico.

contribuire al raggiungimento della finalità di cui all'articolo 2, comma 1.

ale che utilizzi soluzioni di IA per sviluppare azioni di prevenzione, sorveglianza e miglioramento degli st-practice a supporto della ricerca delle malattie ad alto impatto che possano essere facilmente replicate, che possono essere sintetizzate come segue.

cruscotto unico che implementa diverse politiche di analisi (approccio policy-based) permetterà a partire dallo sviluppo tecnologico. Questo sarà inoltre utile per poter utilizzare la stessa infrastruttura ICT in altri cc

ito permetterà di offrire i servizi di gestione dei Big Data e di calcolo solo a una rete interna privata, con scalabilità ma senza utilizzare sistemi esterni (es. Amazon o Google). Ciò garantirà la massima sicure

e delle risorse e dei dati tra i nodi UniME e UniCT. L'approccio però è scalabile, e la federazione potrà contribuire alla rete virtuale sugli stessi casi clinici investigati in rAIdD o per investigarne di nuovi. Quest

alisi su grandi moli di dati. Per esempio, con riferimento ai dati che saranno inseriti nel sistema tecnologico (Data) demografici, clinici e di laboratorio, come UniME, che dispone di un ampio database informativo derivabile dall'arruolamento dei pazienti, come più di 3000 pazienti con patologie neurologiche presso UniCT e dati generati presso AO-CF. I dati strutturati o semi-strutturati, relativi al paziente, al suo stato di salute, ai ricoveri, ai test effettuati (e marker files), dati di risonanza nei formati .DICOM e .nii, imaging funzionale PET/CT, imaging MR

(vedi sez. 1.2) applicando opportune tecniche di pseudonimizzazione e trattamento GDPR-compliant, e tramite API. Verrà usata la Federazione d'Identità IDEM unitamente a più API di interscambio standard riconosciute

Carattere innovativo delle soluzioni tecnologiche adottate

one, basati sull'integrazione di tecnologie in ambito clinico attraverso metodi computazionali intelligenti e IA ad alto impatto. Attraverso un approccio di "interpretazione assistita" alimentata da dati eterogenei e integrando la distanza tecnologica esistente tra le metodiche di ultima generazione e gli end user clinici, facendo leva sui fattori clinico-ambientali latenti che possano influenzare il decorso delle patologie. Questi obiettivi saranno raggiunti anche, integrando strumenti di Edge Computing e MIIoT, permetterà la raccolta e la gestione di dati cross-layer e data analytics. Ciò consentirà non solo di superare alcuni limiti operativi della corrente pratica clinica, ma anche di affrontare tramite l'individuazione di relazioni causa-effetto, specialmente tramite modelli di IA, dati e tecnologie provenienti da diversi centri tecnologici (UniCT e UniME) e clinici. Metodi di knowledge discovery, text analysis e di natural language processing per l'interpretazione, e la successiva spiegazione agli end-user, saranno supportati da un'infrastruttura tecnologica-informatica organizzata a layer. Difatti il sistema preesistente si baserà su database nativi multi-model quali ArangoDB/mongoDB/Neo4j. L'alimentazione di tale layer avverrà attraverso il layer MIIoT. Questo layer si baserà su tecnologie innovative per l'integrazione della sensoristica e software, appo quali TinkerCAD. Tale soluzione consentirà di effettuare uno scouting tecnologico che consenta di individuare i layer MIIoT inoltre sfrutterà un approccio basato su Edge Computing, che permetterà di ottimizzare il deployment e la generazione di dati. I dati raccolti, ed organizzati attraverso il data layer, saranno successivamente organizzati nel paradigma della containerizzazione (Docker) per consentire un facile e rapido deployment. All'interno di ogni layer saranno implementati e personalizzati per le specifiche patologie ed equipaggiati con dashboard in grado di consentire un accesso sicuro e conforme (fair.org/fair-principles/).

ni di settore del Servizio sanitario nazionale, nonché della capacità di rispondere ai livello sia nazionale che regionale:

1 SNSI dell'area tematica Salute in diversi ambiti. Le attività e gli obiettivi progettuali attengono all' "to prevalente in età avanzata e sono influenzate, nel loro decorso, da numerose variabili ambientali e c in diversi ambiti della patologia umana, caratterizzati da elevata prevalenza e significativo impatto so afiche funzionali con diversi radiofarmaci, nell'ambito delle patologie neurodegenerative) e di disposit ntenuti) per l'ottenimento di dati diagnostici e predittivi di risposta a terapia nell'ottica di una medicin di tecnologie diagnostiche avanzate per lo sviluppo di biomarker da impiegare nella predizione dell'ou inoltre, i dati ottenuti mediante il presente progetto potranno essere utilizzati per determinare biomarker

oggetto dello studio (cirrosi epatica, malattia di Alzheimer, patologia renale cronica, malattia di Parki ata con database clinici strutturati su ampie casistiche di pazienti. Tale integrazione è potenzialmente i ve, di grande prevalenza e impatto sul Servizio Sanitario Nazionale (SSN). Inoltre, gli obiettivi specifici o all'opportunità di valorizzare la ricerca e la gestione delle patologie croniche ad alto impatto a dista ro caregiver, una riduzione del coinvolgimento delle strutture ospedaliere e conseguentemente dei costi ie e della loro progressione, nonché il miglioramento della qualità di vita dei pazienti, sono fabbisogni

risponde inoltre ai fabbisogni espressi dal SSN a livello sia nazionale che regionale, trattandosi di una

orativo sul Servizio sanitario nazionale e sulla salute della popolazione:

nire con azioni migliorative mirate su patologie di grande impatto sulla popolazione e, quindi, di grande importanza potrebbero potenzialmente incidere sull'identificazione di strategie migliorative della progressione di una data ripercussione nell'ambito delle malattie neurologiche ad elevata complessità, come la Sclerosi Multipla "risolutiva". Inoltre, la creazione di una rete virtuale di infrastrutture lascerà alle unità operative e ai medici consentirà di implementare le attività di monitoraggio delle malattie a distanza, di ridurre i disagi per i pazienti utilizzati per le attività che non prevedano ricovero ordinario. In aggiunta, la possibilità di creare un'infrastruttura virtuale in termini di competitività nell'ulteriore miglioramento gestionale di patologie ad alto impatto consentirà un monitoraggio attivo e continuo dei pazienti affetti da patologie neurologiche ad elevata complessità e di prevedere l'evoluzione della malattia. Ciò permetterà di attuare delle strategie volte al controllo dei fattori di rischio e di ridurre la maggiore diffusione sul territorio nazionale, anche la malattia renale cronica rappresenta un rilevante fattore di rischio. L'impiego di algoritmi di intelligenza artificiale una notevole quantità di dati clinici su pazienti con malattie neurologiche consentirà di lavorare con i centri di diabetologia ed epatologia per valutare comorbidità altamente prevalenti, consentirà di migliorare la gestione clinica di un importante numero di pazienti. La cirrosi epatica rappresenta, difatti, una delle malattie in cui il diabete ha elevata prevalenza ed è gravato da significative complicanze. L'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale sul territorio nazionale, e la possibilità di creare un network, consentirà di definire score diagnostici e prognostici per un alto numero di pazienti. L'individuazione di biomarkers attraverso metodiche di IA, applicate tra l'altro al campo molecolare alla base della patologia neurodegenerativa e permetterà la precoce ed efficace attuazione di strategie di affidamento su modalità diagnostiche robuste e specifiche con conseguente, probabile riduzione della spesa per il SSN segue il miglioramento dello stato di salute dei singoli, della comunità regionale e nazionale. La patologia sull'attività lavorativa del singolo. Le problematiche relative alle patologie neurodegenerative nella coorte in esame in questo studio, fanno sì che il contributo migliorativo sul SSN e sulla salute del paziente è di "alta tecnologia emergente" e ad elevato interesse per la comunità scientifica e per la popolazione generale. La conclusione è, di meglio affinare le capacità di diagnosi e monitoraggio di patologie cerebrali croniche fornendo



*piattaforma ed il supporto hardware e software in progetto e finalizzate
icativi, tra cui quello
buon esito del progetto, di*

*2. Anch'essi dispongono di
diagnosi che di trattamento*

*struttura ICT prevista nel
getto, quando la quantità di*

noltre previsti servizi di

*essarie per lo svolgimento
ti.*

*oluriennale nella gestione e
coinvolti, con particolare
laborazioni in essere tra i*



OS7, anche detti obiettivi

orazione de dati e per

*CI) - verrà effettuata la
e di pazienti post Covid 19*

*di Alzheimer e Sclerosi
sensorimotori di*

*ile cronica, provenienti da
disposizione mediante IA si*

*pazienti con diabete – si
i pazienti con diabete (es.*

*venienti da diverse aree
gnostici e predittori di*

*uppo di score diagnostici e
iche utili per discriminare le
ia.*

*stistica di pazienti per cui è
tura ICT per la raccolta,
enti livelli logici:*

*i modelli di IA e accesso e
o utilizzati approcci dinamici
li utenti.*

problematiche di ricerca delle

*ti e definizione del modello
Out-of-Europe, forum,
ebAPP per interazione con
due fasi: Fase I e Fase II. In*

1:

i interventi volti alla
ate in diversi contesti clinici.

er con obiettivi diagnostici
ontesti sanitari ed

ioè solo agli utenti dei
zza nel trattamento dei dati

ebbe essere facilmente
to darà grande flessibilità e

ogico, alcuni partner
zzato (cartella MyStar) con
IT, circa 1000 soggetti affetti
isultati delle analisi cliniche,
) Tali dati includono EEG
I, biomarker liquorali, test

enendo conto delle direttive
te a livello europeo.

genti, capaci di promuovere
penei anche temporali,
avorendo la
anno ottenuti tramite lo
s-modali, distribuiti e
linica legati alla limitata
clinati secondo il paradigma
edge distillation saranno
user clinici, delle decisioni
vede un layer di data
attraverso dati
basate sull' uso di board
i superare le potenziali
ployment di alcuni task di
: analizzati attraverso due
no dei layer di data
veloce ed efficace a tutti gli

fabbisogni espressi a

*Active & healthy ageing”, in
comportamentali. Lo studio,
sociale ed economico.*

*ivi indossabili e sistemi di
a personalizzata, presenta
come clinico. Quale
r predittivi dello sviluppo di*

*nson, ecc.) sono ad elevata
n grado di apportare
e l’articolazione delle
nza da parte delle strutture
i connessi
espressi di recente a livello*

patologia di recente

de rilevanza per il SSN. Le
i malattia con
ltipla, la Malattia di
i centri clinici partecipanti la
li assistiti, anche nelle fasi
nfrastruttura di ricerca,
sociale. Lo studio in oggetto,
e ad elevato impatto clinico
o modificabili legati allo
ttore di rischio di mortalità
tia renale cronica,
li definire score diagnostici e
e patologie più diffuse sul
e di IA, applicabili ad una
rognostici di enorme
a bioimmagini funzionali,
i azioni terapeutiche
gravità e/o durata dei
le, la riduzione dei costi
ative da infezione SARS-
la popolazione derivanti da
gestione dei dati
o un potente strumento

(Fornire un elenco dettagliato degli obiettivi specifici del p

Titolo Obiettivo Specifico

OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT

OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.

OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)

OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia

OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.

OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.

OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.

4 DESCRIZIONE OBIETTIVI SPECIFICI

progetto di cui al paragrafo 3.2)

Descrizione Obiettivo Specifico

Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT del progetto sia dal punto di vista hardware che software, per garantire l'autenticazione e l'autorizzazione delle varie tipologie di utenti finali. Tale infrastruttura sarà necessaria per effettuare e eseguire sofisticati modelli di IA per sviluppare azioni di prevenzione e migliorare gli interventi volti alla diagnosi e alla comunicazione volte alla condivisione delle metodiche e delle procedure, alle opportunità di confronto e di discussione.

Attività di coordinamento e management del progetto e del network clinico. In questa attività si terrà conto delle attività in essere. E' previsto l'uso di strumenti cloud based di UniME per la condivisione di file, report e dod. Il progetto si propone di monitorare la nazionale l'evoluzione e il decorso di diverse patologie internistiche (cirrosi epatica, diabete, malattia renale cronica, Alzheimer, Sclerosi Multipla), utilizzando infrastrutture ICT comuni a diverse specialità cliniche di diverse aree mediche.

Individuazione di biomarkers che abbiano significato diagnostico e prognostico e, siano indicativi di eventuale rischio molecolare in patologia neurodegenerativa. Progettazione di piattaforma informatica e analisi anche mediante tecniche di imaging e valutazione clinica e neurocognitiva di 30 pazienti affetti da MCI. Il reclutamento sarà finalizzato in funzione del reclutati saranno sottoposti ad esame PET/CT con tracciante per amiloide. Le immagini dei soggetti arruolati saranno conservate in conformità con la corrente normativa sulla privacy al database predisposto per la successiva analisi dei dati.

L'obiettivo è quello di sviluppo dei sistemi di raccolta dati a distanza e interazione con gli ICT di base presenti in ambito clinico (cartella clinica elettronica). In particolare favorendo l'uso di sistemi ICT di base per la raccolta dati di pazienti affetti da Parkinson e Alzheimer, verificando l'interazione tra fattori di rischio e fattori biologici dell'attività trascrizionale e l'interazione tra fattori di rischio ambientali e stile di vita nella modificazione del decorso della Malattia di Parkinson.

Scopo di questo approccio sarà la messa a punto di metodiche utili per discriminare le alterazioni della connettività cerebrale, piuttosto che da Malattia di Alzheimer in una fase anche precoce di malattia.

D'altro canto con queste metodiche potrebbe essere possibile predire il grado di progressione di malattia e di evoluzione. In questa fase ci saranno delle riunioni all'interno della rete di neuroscienze per interagire con bioingegneri, informatici, che sono utili a diagnosticare un Morbo di Parkinson piuttosto che una Malattia di Alzheimer o una Sclerosi Multipla. Si vuole vedere se i parametri di connettività cerebrale correlano con i fattori di rischio ambientale e le abitudini personali.

L'obiettivo è quello di fornire dati relativi ad un'ampia casistica di pazienti affetti da malattia renale cronica, per lo sviluppo di tecnologie capaci di analizzare i Big Data a disposizione. I dati saranno resi disponibili dalla Azienda Ospedaliera. I big data a disposizione mediante IA si conta di ottenere score diagnostici e predittori di outcome da utilizzare nei confronti dei pazienti.

L'ambulatorio di Diabetologia afferente alla UOC di Medicina Interna di UniME dispone di un ampio database di dati demografici, clinici e di laboratorio relativi ad oltre 5000 accessi/anno per oltre 15 anni di registrazione (Big Data). L'obiettivo è quello di poter analizzare questi Big Data mediante l'utilizzo dell'intelligenza artificiale (IA). Le patologie epatiche e renali sono molto frequenti tra i pazienti con diabete mellito e sono disponibili su queste patologie concomitanti, forniti dagli altri gruppi partecipanti al progetto (Epatologia, Nefrologia). Saranno inoltre utilizzati sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico nella cartella informatizzata, con la creazione di database comuni ad hoc, ed analizzati con software statistici con la base di cluster di dati clinici disponibili ben definiti, con l'eventuale implementazione del database con le informazioni Nefrologia. Saranno inoltre utilizzati sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico nell'ambito di dispositivi biomedicali, utilizzabili per le soluzioni ICT proposte nel progetto, l'obiettivo principale per la diagnostica su smartphone sfruttando sensori per l'analisi multiparametrica di parametri biomedicali. I casi di diabete sul controllo glicemico in pazienti con diabete (es. Glucosio, albumina glicata) mediante sensori transdermici miniaturizzati aerea tramite sensori di gas miniaturizzati come strumento di screening per la popolazione generale. Per ottenere dati con uno smartphone e per consentire l'utilizzo del sistema di analisi nel diabete, la soluzione proposta includerà un sensore di fluido interstiziale, l'elettronica per la lettura dei sensori e per la trasmissione dati e infine la gestione e l'analisi dei dati.

L'U.O.C. di Medicina ad Indirizzo Epatologico dell'A.O.U. di Messina e l'U.O. di Epatologia dell' A.O.U. Senese sono interessate a studiare i dati di pazienti affetti da cirrosi epatica. L'obiettivo è quello di poter analizzare questi Big Data mediante l'utilizzo dell'intelligenza artificiale (IA) nei pazienti cirrotici con coesistente diabete ed insufficienza renale con quelli dei pazienti seguiti presso i centri di diabetologia per creare algoritmi diagnostici e prognostici. In particolare, si valuterà la validità degli score prognostici nei pazienti con malattia epatica virale (da HBV e/o HCV); b) pazienti con malattia epatica alcolica; c) pazienti con malattia epatica non alcolica applicati a singoli outcome clinici, quali: a) compenso della malattia epatica; b) sviluppo di epatocarcinoma; c) mortalità. Saranno inoltre utilizzati sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico nella cartella informatizzata, con la creazione di database comuni ad hoc, ed analizzati con software statistici con la base di cluster di dati clinici disponibili ben definiti, con l'eventuale implementazione del database con le informazioni Nefrologia. Saranno inoltre utilizzati sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico nell'ambito di dispositivi biomedicali, utilizzabili per le soluzioni ICT proposte nel progetto, l'obiettivo principale per la diagnostica su smartphone sfruttando sensori per l'analisi multiparametrica di parametri biomedicali. I casi di diabete sul controllo glicemico in pazienti con diabete (es. Glucosio, albumina glicata) mediante sensori transdermici miniaturizzati aerea tramite sensori di gas miniaturizzati come strumento di screening per la popolazione generale. Per ottenere dati con uno smartphone e per consentire l'utilizzo del sistema di analisi nel diabete, la soluzione proposta includerà un sensore di fluido interstiziale, l'elettronica per la lettura dei sensori e per la trasmissione dati e infine la gestione e l'analisi dei dati.

(Selezionare nella prima colonna l'Obiettivo specifico. Fornire un el

Titolo Obiettivo Specifico	Titolo Attività
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT1: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT2: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT3: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura Sensoriale
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT4: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Edge/Cloud mirate al all'integrazione di nodi di elaborazione distribuiti

<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT5: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer MIoT/ Edge per la raccolta e pre-processamento dei dati clinici</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT6: Sviluppo ed integrazione di un sistema di Realtà Virtuale per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT7: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage</p>

<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT8: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT 9: Studio del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati, per il controllo glicemico in pazienti con diabete
<i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i>	AT 10: progettazione e sviluppo del layer Dati per la gestione dei dati clinici e di imaging.

<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT11: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Data Analytics</p>
<p><i>OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.</i></p>	<p>AT 12: Sviluppo del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati e minimamente invasivi, per il controllo glicemico per pazienti con diabete</p>

<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT 13: Sviluppo del layer IA</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT14: Sviluppo del layer IA</p>
<p><i>OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.</i></p>	<p>AT 15: Valutazione sperimentale dei dispositivi sensoristici minimamente invasivi per il controllo glicemico in pazienti con diabete e sviluppo di elettronica ed interfaccia del sistema sensoristico</p>

<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT 16: gestione delle identità degli utenti e degli accessi</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT17: Sviluppo di interfacce evolute.</p>
<p><i>OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.</i></p>	<p>AT 18: Valutazione e validazione del sistema sensoristico per il controllo glicemico in pazienti con diabete</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT 19: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati.</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT20: Integrazione, validazione e ottimizzazione di sistema, training e diffusione dei risultati</p>

<p><i>OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)</i></p>	<p>AT21: Reclutamento pazienti con patologia neurodegenerativa, acquisizione e condivisione dati</p>
<p><i>OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)</i></p>	<p>AT22: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali</p>
<p><i>OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)</i></p>	<p>AT23: Reclutamento in funzione dei criteri di inclusione previsti dal progetto</p>
<p><i>OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)</i></p>	<p>AT24: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT25: Revisione dei dati presenti in letteratura.</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT26: Comitato Etico di coordinamento nazionale</p>

<i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i>	AT27: Identificazione specifiche per studio pilota.
<i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i>	AT28: Valutazione risultati dello studio pilota
<i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i>	AT29: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali
<i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i>	AT30: Diffusione dei Risultati
<i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i>	AT31: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).

<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT32: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT33: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota</p>

<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT34: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT35: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT36: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati</p>

<p><i>OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.</i></p>	<p>AT37: Formulazione di sistemi AI diagnostici e analitici</p>
<p><i>OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.</i></p>	<p>AT38: Sviluppo a supporto della creazione dei biomacatori, formazione e divulgazione</p>
<p><i>OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.</i></p>	<p>AT39: Creazione di una rete nazionale per le malattie ad alto impatto</p>

<p><i>OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.</i></p>	<p>AT40: Applicazione e verifica; formazione</p>
<p><i>OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.</i></p>	<p>AT41: Implementazione di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.</p>
<p><i>OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.</i></p>	<p>AT42: Definizione e validazione di score diagnostici e prognostici; formazione e divulgazione</p>
<p><i>OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.</i></p>	<p>AT43: Utilizzo di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.</p>
<p><i>OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.</i></p>	<p>AT44: Applicazione e verifica; formazione</p>
<p><i>OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.</i></p>	<p>AT45: Attività di coordinamento e management del progetto</p>

<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT46: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).</p>
<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT47: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson</p>

<p><i>OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia</i></p>	<p>AT48: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson, raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina), e analisi dei dati raccolti.</p>
<p><i>OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT</i></p>	<p>AT49: Sviluppo ed integrazione di un sistema di stimolazione aptica indossabile per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson</p>
<p><i>OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.</i></p>	<p>AT50: Best practice per il network nazionale clinico</p>

5 DESCRIZIONE ATTIVITA'

elenco dettagliato delle attività di cui al paragrafo 3.3. Indicare infine il soggetto partecipante coinvolto per ogni attività

Descrizione Attività

Questa attività mira alla progettazione dell'architettura tecnologica per l'infrastruttura ICT di riferimento, alla definizione delle specifiche dei componenti HW e SW necessari per la realizzazione dell'infrastruttura ICT di base sui cui verranno sviluppati i servizi innovativi a supporto dei casi clinici, in collaborazione con UniCT (AT2). Inoltre, la stessa attività farà carico (i) della definizione dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT del progetto, (ii) della loro scelta sul mercato, (iii) della loro acquisizione e (iv) della loro installazione e collaudo per l'infrastruttura resa fruibile da UniCT. E' previsto anche uno scouting su sistemi di Realtà Virtuale. (Periodo M1-M24)

Questa attività mira alla progettazione dell'architettura tecnologica per l'infrastruttura ICT di riferimento, alla definizione delle specifiche dei componenti HW e SW necessari per la realizzazione dell'infrastruttura ICT di base sui cui verranno sviluppati i servizi innovativi a supporto dei casi clinici, in collaborazione con UniME (AT1). Inoltre, la stessa attività farà carico (i) della definizione dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT del progetto, (ii) della loro scelta sul mercato, (iii) della loro acquisizione e (iv) della loro installazione e collaudo per l'infrastruttura resa fruibile da UniCT. (Periodo M1-M24)

Questa attività si farà carico della definizione dei componenti hardware dell'infrastruttura Sensoriale del progetto. (Periodo M1-M24)

L'attività prevede la progettazione e lo sviluppo di un sistema ibrido Edge/Cloud che preveda l'utilizzo integrato delle tecnologie per la raccolta ed il processamento dei dati in maniera trasparente rispetto all'utente (in accordo al modello Cloud Continuum: <http://media.sixsq.com/blog/edge-cloud-continuum>), al fine di ottimizzare le prestazioni dell'infrastruttura per tali operazioni. In particolare, con questa attività si abiliterà la possibilità di spostare in modo semplice e flessibile dati ed unità di processamento dai nodi Cloud a quelli Edge e/o viceversa, scalando orizzontalmente i servizi in funzione delle specifiche esigenze di memorizzazione e calcolo richieste dal sistema nel tempo. In particolare verranno utilizzate tecniche di orchestrazione per la scomposizione di applicazioni e servizi in micro-servizi e per la distribuzione e gestione dinamica di tali micro-servizi attraverso i sistemi Edge e Cloud istanziati. In accordo con UniCT, saranno utilizzati container Docker per l'isolamento dei micro-servizi. Sarà inoltre utilizzato Kubernetes per la distribuzione dei microservizi, il bilanciamento del carico e la gestione dinamica dell'infrastruttura, estendendo i componenti specifici di Edge Computing sviluppati da UniCT nell'AT5 con le risorse Cloud. (Periodo M1-M36)

L'attività prevede la progettazione e lo sviluppo di un sistema MIoT per l'astrazione dei dispositivi e degli apparati sensoristica per la raccolta dei dati ed il processamento in prossimità della sorgente dei dati stessi (Edge computing). Il livello di astrazione IoT-based avrà l'obiettivo di rendere trasparente al fruitore dei dati la particolare tecnologia dei dispositivi sottostanti, quali i sensori per il rilevamento dei valori biometrici coinvolti ed i relativi meccanismi di comunicazione e storage. In particolare, i dati verranno integrati e distribuiti agli strati application di livello superiore mediante un insieme di API che espongono i valori biometrici e di contesto secondo il formato richiesto dal personale sanitario coinvolto, consentendo l'aggregazione di segnali provenienti da un insieme eterogeneo di sensori e la sua trasmissione ad un nodo centrale di elaborazione e archiviazione.

Il livello inferiore di sensoristica prevede l'integrazione dei dati provenienti dai sensori preesistenti sui dispositivi commerciali utilizzati nel progetto (Fitbit etc) mediante la progettazione di specifici dimostratori hardware sviluppati ad hoc allo scopo di integrare ulteriori dati di sensoristica altrimenti non disponibili mediante il solo uso di API standard commerciali.

Saranno utilizzate tecnologie di virtualizzazione basate su container e microservizi per l'elaborazione e la conservazione dei dati su sistemi embedded e distribuiti da installare in prossimità dei sistemi di raccolta dei dati, prima che questi vengano condivisi con altri attori e/o trasferiti in unità cloud per processamenti più sofisticati. Ciò renderà possibile ottimizzare i carichi di rete del sistema nel suo insieme, nonché fornire feedback (near) real-time agli operatori coinvolti nella raccolta dati. Verranno inoltre esplorate le possibilità di rendere modulari e componibili i task di preprocessing e di data analytics a livello Edge al fine di potere spingere le opportunità di processamento il più possibile in prossimità degli utenti, con ulteriori benefici in termini di efficienza. (Periodo M1-M36)

Il sistema sarà sviluppato utilizzando dispositivi di visualizzazione VR indossabili e dispositivi per il tracciamento del movimento realizzati per il gaming a basso costo. Scenari virtuali con attività della vita quotidiana e ludiche ed i protocolli di valutazione delle funzioni sensorimotorie saranno realizzati nell'ambiente di sviluppo software Unity. Il sistema VR sarà integrato con il sistema di stimolazione aptica indossabile sviluppato da UniSI (AT49) e con i laboratori Cloud (AT4) e MIoT/Edge (AT5). Sarà fornito supporto per l'installazione e l'utilizzo del sistema per il monitoraggio domiciliare nell'ambito delle attività cliniche coinvolte a UniMe(AT31), UniTS (AT46) e UniSI (AT48). (periodo M1-M36)

Nel progetto saranno istanziate dei nodi di infrastruttura nelle sedi di UniME e UniCT (AT1 e AT2). Tali nodi saranno configurati come nodi Cloud privati, cioè gestiti internamente dalle rispettive amministrazioni, al fine di beneficiare dei vantaggi tipici del Cloud in termini di flessibilità e scalabilità. Questa attività permetterà di federare i due nodi Cloud al fine di astrarre il sistema di elaborazione e memorizzazione a supporto dei modelli di analisi dei dati e di IA dalla localizzazione dei nodi di infrastruttura. Ogni volta che si renderà necessario immagazzinare dati o eseguire una elaborazione, il middleware di gestione del sistema Cloud effettuerà un Discovery delle risorse disponibili in tutto l'ambiente federato e, sulla base di specifiche metriche di bilanciamento del carico, ottimizzazione delle prestazioni e gestione della sicurezza, saranno utilizzate le risorse necessarie. Ciò consentirà di ridurre al minimo la latenza e i consumi energetici, massimizzando la disponibilità e l'affidabilità del servizio offerto. (Periodo M1-M36)

L'attività si occuperà della raccolta dei requisiti, della progettazione, dell'implementazione e dell'ottimizzazione di Computing & Storage. Per assicurare scalabilità e facilità di gestione, l'infrastruttura di calcolo sarà basata su container (<https://www.docker.com/resources/what-container>) orchestrati in cluster gestiti da Kubernetes (<https://kubernetes.io/it/>). Lo storage sarà invece reso accessibile ai vari container mediante filesystem di rete (NFS, HDFS, ecc.).

L'infrastruttura ICT del progetto sarà conforme al Piano Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca e al Piano Nazionale per la Scienza Aperta, facenti entrambi parte del Piano Nazionale della Ricerca 2021-2027 (<https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-01/Pnr2021-27.pdf>, v. Sezione 6). L'infrastruttura sarà altresì interoperabile "by design" sia con l'Italian Computing and Data Infrastructure (ICDI, <https://www.icdi.it/it/>) sia con l'European Open Science Cloud (EOSC, <https://www.eosc.eu/>). Si noti a quest'ultimo proposito che UniCT è già un membro della EOSC Association. (Periodo M1-M36)

Progettazione di una piattaforma avanzata basata su un sistema per la diagnostica su smartphone basato su sensori per l'analisi multiparametrica di parametri biomedici. I casi studio specifici sviluppati nel progetto saranno focalizzati sul controllo glicemico in pazienti con diabete (es. Glucosio, albumina glicata) mediante sensori transdermici minimamente invasivi e sulla misura dell'acetone per via aerea tramite sensori di gas miniaturizzati. (periodo M1-M24)

L'attività fornirà la progettazione e la realizzazione di database per la gestione dei dati clinici ed imaging dei pazienti, capace di garantire: (i) l'integrità e la natura dei dati originari; (ii) lo stoccaggio e la condivisione dell'informazione in forma sicura e rapida, GDPR compliant; (iii) un efficace collegamento con i layer di Data Analytics e IA attraverso l'esposizione di opportune primitive ed API per l'accesso ai dati. L'implementazione della base di dati e dei servizi connessi sfrutterà il paradigma della containerizzazione (Docker) per consentire un facile e rapido deployment. La gestione dello scaling e della availability dell'infrastruttura sarà gestita mediante l'implementazione di un cluster Kubernetes sull'infrastruttura cloud del progetto. Saranno valutati database nativi multi-model che integrano capacità relative a graph-database, document database e key-value store. Le alternative includeranno ArangoDB e MongoDB in sinergia con Neo4j. Il database sarà progettato per garantire l'immagazzinamento di dati clinici eterogenei e di dati dei pazienti e dati strumentali e imaging. Il database sarà alimentato anche dai dati (es., serie temporali) derivanti dal layer di MIIoT. A fianco di tali dati saranno immagazzinati anche dati bibliografici opportunamente annotati in connessione ad ontologie biomediche inerenti la letteratura disponibile su Pubmed Central e relative alle patologie di interesse del progetto. (Periodo M1-M36)

In stretta collaborazione con l'AT10, verranno forniti contributi relativi alla progettazione, istanziazione e configurazione del layer Data al fine di ottimizzare l'esecuzione delle soluzioni per il Data Analytics.

All'interno del layer di Data Analytics saranno sviluppati una serie di moduli python e R indipendenti per:

1. rappresentazione dei dati clinici e strumentali tramite knowledge graph e correlation graphs e modelli per il clustering delle reti basati su allineamento; 2. reportistica avanzata per la volgarizzazione dei dati clinici e strumentali facente capo a: (i) curve di Kaplan Meier per la stratificazione della casistica, (ii) Diagnostic Odds Ratio; (iii) Costruzione di Markov model tra i predittori, (iv) Structural equation modeling; (v) analisi descrittive tramite t-SNE e PCA; (vi) modelli di regressione logistica e alberi decisionali per lo studio della progressione della patologia; 3. design e sviluppo di modelli predittivi basati su Boolean Networks, a partire da serie temporali ottenute da dispositivi indossabili, quali strumenti innovativi per dirimere la variabilità del dato attraverso un modello semplificato che descrive l'andamento dei parametri presi in considerazione. L'obiettivo è quello di identificare una firma di attivazione del sistema immunitario, che potrà essere utilizzata per determinare l'outcome/prognosi e progressione della patologia stessa; 4. modelli per l'inferenza di network: (i) Analisi delle relazioni tra le variabili cliniche per la costruzione di correlation network temporali; (ii) Inferenza di network a partire da RMI sfruttando anche tecniche di intelligenza artificiale base su graph attention network; Inferenza di knowledge graph delle patologie di interesse dalla letteratura attraverso l'uso di ontologie OBO e letteratura biomedica da pubmed; 5. ricerca di sottografi ricorrenti in reti di correlazione e knowledge graphs (eventualmente annotati con dati temporali), mediante algoritmi di subgraph matching e motif search.

L'infrastruttura dati sarà dotata di un archivio digitale basato su standard internazionali e conforme ai principi FAIR. Tutti i dati saranno etichettati con Digital Object Identifier (DOI) generati da DataCite di cui UniCT possiede un accordo nell'ambito di un accordo con la CRUI. Il servizio sarà analogo all'Open Access Repository, basato su Invenio e gestito da UniCT insieme all'INFN o, se dovesse essere rilasciata per tempo la prima versione stabile di prodotto, utilizzerà InvenioRDM. (Periodo M1-M36)

Sviluppo del prototipo sensoristico :

1. Definizione delle specifiche e architettura del sistema per la diagnosi.

2. Studio e sviluppo di un modulo (a cartuccia) per il monitoraggio della concentrazione di glucosio e albumina glicata attraverso un sistema di bio-sensing elettrochimico e microaghi minimamente invasivi per la raccolta di campioni di liquido interstiziale. Il sensore sarà miniaturizzato al fine di ridurre le problematiche intrinseche in un dispositivo monouso per analisi biomediche su volumi di campioni minimi.

3. Studio e sviluppo di sensori di gas miniaturizzati in silicio per il monitoraggio dell'acetone nell'analisi del respiro.

4. Modellazione della microfluidica a supporto delle procedure di campionamento dei sensori che verranno implementate nella cartuccia.

5. Progettazione dell'elettronica di controllo per la lettura dei dati dai sensori e del modulo di comunicazione e trasmissione verso lo smartphone. (Periodo M1-M12)

L'attività prevede la realizzazione di modelli di IA robusti e interpretabili per analizzare i dati clinici, di imaging raccolti tramite sensori indossabili al fine di caratterizzare, tramite l'individuazione di fattori di rischio, e quantificare la progressione della malattia in determinati trattamenti. Verranno messi a disposizione dei casi di studio clinici modelli di Machine Learning supervisionato, non supervisionato e con rinforzo, in funzione delle specifiche esigenze (clusterizzazione, regressione, predizione,...) e della quantità di dati a disposizione. In particolare, per quantificare la progressione della patologia, possono essere allenati i modelli di IA tramite supervised learning, l'identificazione dei rapporti causa-effetto tra stili di vita e patologia richiede uno shift di paradigma all'unsupervised learning. A tal fine saranno realizzati metodi generativi multimodali in grado di imparare spazi latenti cogniti la cui navigazione permetterà di elicitarne le ricercate relazioni di causalità. (Periodo M1-M36)

L'attività ha l'obiettivo di progettare, sviluppare e validare architetture avanzate di deep learning resilienti che, tramite meccanismi di cross-attention, permetteranno di quantificare come la patologia sta evolvendo e di ipotizzare rapporti di causalità tra fattori di vita quotidiana e progressione della malattia.

Il raggiungimento di tale obiettivo richiede uno sviluppo di una sequenza di task tra loro connessi e che sono:

1) sviluppo software per annotazione dei dati di imaging tramite la concettualizzazione di strategie (e.g., basate sull'emulazione dell'attenzione visiva) che riducano lo sforzo richiesto specialmente durante la fase di segmentazione delle lesioni.

2) progettazione, sviluppo e validazione dei metodi di IA usando reti convoluzionali 3D, a profondità diverse, che sfruttano meccanismi di self-attention per far emergere schemi condivisi direttamente dai dati integrate come meccanismi di movimento dinamico (e.g., Capsule Networks) in grado di rendere le previsioni interpretabili (e spiegabili tramite tecniche di explainability) per i clinici.

I modelli di intelligenza artificiale dovranno evolversi dinamicamente man mano che vengono acquisiti nuovi dati sfruttando principi di continual learning, facendo in modo che la rete impari dai nuovi dati facendo leva sulle conoscenze già estratte e codificate attraverso parametri indipendenti dal dominio.

3) metodi di knowledge distillation saranno impiegati come base per il learning federato e integrati con tecniche di gradient analysis al fine di realizzare superfici di errore che tengano conto delle specificità dei dati provenienti da ambienti sia tecnologici che clinici.

Tutti i modelli saranno sviluppati e allenati utilizzando il framework Pytorch. I modelli allenati saranno esportati in formato ONNX per poter essere integrati nella piattaforma di sistemi ed esposti come servizi REST API. (Periodo M1-M36)

Nel secondo anno di progetto, il contributo nell'ambito dello studio e utilizzo dei dispositivi biomedicali per il controllo glicemico riguarderà:

1. Valutazione sperimentale del sistema di analisi minimamente invasivo per la rivelazione della concentrazione di glucosio e albumina glicata.

2. Valutazione sperimentale del sistema di analisi non invasivo per la rivelazione della concentrazione di acetone per via aerea.

3. Sviluppo di un prototipo di elettronica integrata di controllo dei sensori e trasmissione dati.

4. Definizione di un piano di integrazione per il sistema finale. (Periodo M12-M24)

Per l'autenticazione degli utenti dell'infrastruttura al portale di progetto, si farà uso dei servizi della federazione (www.idem.garr.it). Per tutti gli utenti le cui organizzazioni non aderiscono a IDEM, sarà utilizzata la federazione (https://gridp.garr.it) che è gestita da UniCT. Sia IDEM che GrIDP fanno parte dell'interfederazione eduGAIN (www.edugain.org). Circa l'autorizzazione, questa sarà gestita mediante ACL a livello del portale di progetto in modo da permettere l'uso dei vari servizi e l'esecuzione delle varie applicazioni solo alle tipologie di utenti titolati a farlo. (Periodo M13-M36)

Questa attività si occuperà della definizione sviluppo del livello più alto dell'infrastruttura ICT del progetto, quello più prossimo all'utente finale, che sarà implementato sotto forma SPA (Single Page Application), sia web che mobile, integrerà al suo interno tutti i servizi e tutte le applicazioni che saranno stati sviluppati nell'ambito delle altre attività menzionate sopra. Per ogni verticale clinico (neurologia/medicina interna) il sistema offrirà delle opportune dashboard per le diverse tipologie di end-user (clinici/pazienti/caregiver/laboratorio) in questo contesto si farà uso di Elettronica. Parte di queste saranno realizzate sotto forma di APP per dispositivi mobili. (Periodo M13-M36)

Nel terzo anno di progetto, nell'ambito dello studio e utilizzo dei dispositivi biomedicali per il controllo glicemico, si svolgeranno le seguenti attività:

1. Sviluppo del prototipo finale costituito dai sistemi minimamente invasivi per la rivelazione: a.) di concentrazione di glucosio e albumina glicata nel fluido interstiziale, b.) di acetone per via aerea.
 2. Realizzazione di una interfaccia utente per la gestione dati su smartphone.
 3. Validazione in laboratorio del sistema completo
 4. Tutorial sulle metodologie di acquisizione dati da dispositivi sensoristici minimamente invasivi per il controllo glicemico in pazienti con diabete.
- (Periodo M24-M36)

Reclutamento pazienti presso il centro clinico e visita di baseline. Raccolta dati cinematici e parametri fisiologici da sensori indossabili e loro monitoraggio. Visita in presenza con cadenza semestrale.

Implementazione delle informazioni di base con i dati di ricerca clinica applicata per il monitoraggio da remoto di una persona con Sclerosi Multipla: somministrazione delle seguenti scale da remoto (BICAMS, MSFC, EDSS)

Verifica dei dati di IA e applicabilità nella monitorizzazione clinica dei pazienti con Sclerosi Multipla in un setting standard di monitoraggio e valutazione del miglioramento degli outcome di riferimento per la definizione di prognosi di malattia.

Sviluppo dei sistemi di raccolta dati a distanza con interazione con gli ICT di base presenti presso l'UniCT e interfacciamento con gli stessi agli altri partner di dominio clinico (cartella clinica elettronica). (Periodo M1-M36)

Le varie componenti della piattaforma ICT verranno integrate ed il corretto funzionamento, anche in termini di interoperabilità, attesi dalle componenti applicative, verrà verificato. Verranno svolte attività di ottimizzazione, anche in funzione dell'esperienza dell'uso da parte degli utenti finali. Verrà inoltre svolto il training sull'uso della piattaforma e dei servizi fruibili tramite la stessa e verranno diffusi i risultati ottenuti. (Periodo M13-M36)

L'arruolamento dei soggetti (circa 140 pz con patologia e simile numero di controlli) avverrà presso l'A.O.U. Po "G. Martino" di Messina, previa sottoscrizione di consenso informato, e riguarderà i pazienti che, seguendo l'iter standard clinico-diagnostico previsto per la patologia neurodegenerativa in esame, si sottoporranno a imaging funzionale. Sarà posta particolare attenzione ai pazienti con sequele neurologiche da infezione SARS CoV2. Saranno acquisiti dati relativi a immagini diagnostiche a prevalente contenuto funzionale (PET/CT, SPECT/CT con diversi traccianti) e test neuropsicologici, valutazioni neurologiche, altri esami strumentali (RM, EEG, altri). I dati saranno anonimizzati secondo procedura standard. Condivisione dei dati mediante trasferimento sulla biobanca. Definizione dei protocolli di acquire e identificazione dei software da utilizzare per tali trasferimenti. (M1-M24)

Integrazione sulla biobanca dei software di visualizzazione, segmentazione e analisi dei dati da imaging. Analisi delle immagini e scelta delle features cliniche da considerare anche in relazione alla specificità delle patologie neurodegenerative in esame. Si procederà con un'analisi dei dati sia mediante approcci 'classici' sia mediante approcci innovativi di tipo radiomico. (M25-M36).

L'arruolamento dei soggetti con disturbo cognitivo lieve avverrà presso la ASL5 Spezzino secondo i criteri previsti nel protocollo di studio. Lo screening preliminare dei soggetti arruolabili sarà effettuato da un neuropsicologo esperto in demenze. I soggetti arruolati saranno valutati mediante test neuropsicologici (MMSE e CDR-SOB) per la stima del grado di deterioramento cognitivo e imaging funzionale PET/CT con traccianti per l'amiloide. La durata della fase di arruolamento sarà di 2 anni. (M1-M24)

Questa fase prevede le attività di anonimizzazione delle informazioni cliniche e di imaging nonché la valutazione preliminare delle informazioni raccolte dai pazienti arruolati. In particolare, gli studi saranno esaminati da due esperti di imaging funzionale per la valutazione di a) presenza di eventuali artefatti causa di esclusione dallo studio e b) presenza di indici qualitativi di patologia. I dati saranno organizzati secondo il layout previsto dal protocollo e caricati sulla piattaforma web di raccolta dati. (M25-M36)

Revisione dei dati presenti in letteratura. Stima del flusso e della frequenza di raccolta dei dati. (Periodo M1-M12)

Disegno dello studio e sottomissione al Comitato Etico di coordinamento nazionale e agli altri Comitati Etici. (Periodo M1-M12)

Identificazione specifiche per studio pilota, con reclutamento di circa 100 pazienti presso i centri clinici coinvolti baseline. Pre-selezione dei 3000 pazienti che utilizzeranno sensori indossabili e che costituiranno la popolazione. Per l'identificazione dei fattori di rischio verranno somministrati, tramite apposita web app, questionari ad hoc di rilevamento delle variabili demografiche, ambientali, relative allo stile di vita e cliniche. Verranno inoltre impiegati specifici devices indossabili, in grado di monitorare le variabili ambientali a cui i soggetti sono esposti quotidianamente in un arco temporale di almeno due anni. Identificazione dei fattori di rischio mediante l'uso di una web app in grado di monitorare le variabili ambientali a cui i soggetti sono esposti quotidianamente in un arco temporale di almeno due anni. Sarà inoltre determinata l'attività trascrittomica a livello ematico e le sue variazioni nel tempo. (Periodo M1-M2)

Valutazione risultati dello studio pilota, utilizzo ed indicazione per l'ottimizzazione di tecniche di IA necessarie per l'analisi dei dati. Raffinamento, sulla base dello studio pilota, delle specifiche che impattano sul sistema ICT. Reclutamento presso i centri clinici coinvolti e visita di baseline. Raccolta dati cinematici e parametri fisiologici da sensori indossabili e loro monitoraggio. Visita in presenza con cadenza semestrale. Compilazione questionari tramite le interfacce app fornite dal sistema ICT. (Periodo M12-M36)

Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali ottenuti ed utilizzo delle applicazioni di data analytics e di intelligenza artificiale per le finalità di progetto. Sviluppo dei sistemi di raccolta dati a distanza con interazione con gli ICT disponibili presso l'azienda AOU S. Luigi Gonzaga - Orbassano e uniformare gli stessi agli altri partner di dominio (cartella clinica elettronica). (Periodo M24-M36)

Diffusione dati preliminari, partecipazione a congressi clinici e di settore. (Periodo M1-M36)

Inizialmente sarà svolta un'attività di revisione dei dati presenti in letteratura e di preparazione della domanda di approvazione del Comitato Etico per lo svolgimento di un studio pilota. Saranno reclutati partecipanti con diagnosi di malattia di Parkinson idiopatico (stadio 2-2,5 della scala di disabilità di Hohen e Yahr, con fluttuazioni iniziali) presso l'A.C. Policlinico "G. Martino" di Messina, previa sottoscrizione di consenso informato. Verrà installato presso il domicilio dei partecipanti il sistema VR per il monitoraggio dei deficit sensorimotori in telemedicina sviluppato da UniME (AT49). I pazienti svolgeranno attività della vita quotidiana e ludiche in ambiente VR per almeno 1 sessione settimanale per 24 settimane. Prima e dopo il periodo di monitoraggio domiciliare saranno raccolti dati clinici (Unified Parkinson Disease Rating Scale, UPDRS) e neurofisiologici relativi all'attività oscillatoria cerebrale (Elettroencefalografia) per verificare le eventuali variazioni dei pattern di connettività cerebrale a riposo indotte dall'esercizio domiciliare (AT46, AT48), da correlare all'attività cinematica rilevata a domicilio. (M1-M24)

I dati clinici e neurofisiologici raccolti all'inizio ed alla fine del periodo di monitoraggio e dei dati cinematici raccolti durante il monitoraggio domiciliare saranno utilizzati con metodi statistici. Inoltre si utilizzeranno i modelli di IA sviluppati da UniME (AT13) e UniCT (AT14) per quantificare la potenziale progressione della patologia. (M25-M26)

Arruolamento pazienti presso i centri clinici coinvolti nello studio: nell'arco di due anni saranno arruolati circa 1000 soggetti affetti da Demenza di Alzheimer (DA), con diagnosi stabilita secondo i criteri dell'MCI prodromico alla Alberts et al (2011) e dei criteri per la DA del NIH-AA (McKhann 2011) da non più di cinque anni ed avranno un punteggio corretto al Mini Mental State Examination (MMSE) > 18. Saranno esclusi tutti quei soggetti non in grado di utilizzare strumenti informatici o senza un caregiver in grado di utilizzare strumenti informatici. I soggetti inclusi firmeranno un consenso informato.

Raccolta campioni ematici per studi di trascrittomica: al momento dell'inclusione, ad un anno ed a due anni dall'inclusione e, a scopo esplorativo, a tre anni, per coloro che saranno inclusi nello studio durante il primo anno sarà raccolto un campione di sangue per studi di trascrittomica.

Raccolta dati clinici: i centri arruolati registreranno le caratteristiche cliniche dei pazienti: età all'esordio, età alla diagnosi, familiarità, comorbidità, dati radiologici e di medicina nucleare, anamnesi farmacologica. Ulteriori informazioni potranno essere raccolte mediante l'uso di specifici questionari somministrati tramite una web application appositamente realizzata, inerenti deambulazione, il rischio di cadute, l'aspetto cognitivo. I pazienti verranno valutati in presenza dei centri di appartenenza durante una visita basale e una volta ogni tre mesi per tutto il periodo dello studio. L'evoluzione della DA sarà valutata somministrando il MMSE, la Clinical Dementia Rating Scale (CDR), il Katz assessment of Daily Living (ADL) e l'Instrumental ADL assessment (IADL). L'evoluzione della MP sarà valutata utilizzando la Falls efficacy Scale (FES), la Non-Motor Symptoms Scale (NMSS) ed il MMSE (Periodo M1-M24)

Raccolta variabili relative allo stile di vita e ai fattori ambientali tramite specifica web application: specifici ques verranno somministrati ai pazienti mediante una web application appositamente realizzata, volta ad indagare dati demografici, caratteristiche relative all'ambiente di vita (cittadino, urbano, rurale), il peso e l'altezza, le abitudini alimentari, esposizione al sole, attività fisica, abitudini voluttuarie (fumo, alcool, caffè) e l'impatto della patologia attività di vita quotidiana. Tali variabili saranno registrate mediante la somministrazione di specifici questionari attraverso una Web Application e dal monitoraggio continuo operato tramite l'uso di smartwatches, forniti ai pazienti registrare variabili relative all'aspetto cinematico e il rischio di cadute, oltre ai parametri vitali (frequenza cardiaca, saturazione di ossigeno in aria ambiente

Utilizzo di una piattaforma virtuale per il monitoraggio delle variabili oggetto di studio: l'evoluzione clinica delle patologie in studio sarà valutata utilizzando una piattaforma informatica che permetterà di monitorare i soggetti nel loro domicilio e che sarà anche utilizzata per implementare i dati in un unico database creato ad hoc, condiviso con i clinici e dai professionisti responsabili della creazione e della gestione della rete virtuale di infrastrutture di ricerca (Periodo M25-M36)

L'arruolamento dei soggetti avverrà presso l'A.O. "San Camillo Forlanini" di Roma e riguarderà i pazienti che, secondo l'iter standard clinico-diagnostico previsto per la patologia neurodegenerativa in esame, si sottoporranno a valutazione clinica e di imaging di RMN.

L'arruolamento prevede una coorte di circa 200 pazienti con patologia neurodegenerativa accertata e simile a un gruppo di soggetti di controllo (paragonabili per sesso ed età ai soggetti con patologia).

Dei pazienti arruolati mediante sottoscrizione di opportuno consenso informato, saranno acquisiti tutti i dati relativi alle immagini diagnostiche) oltre che i dati clinici ritenuti necessari per l'individuazione di biomarkers nell'ambito della patologia neurodegenerativa e che abbiano significato diagnostico e prognostico, e siano indicativi di eventuale risposta alla terapia. In particolare, oltre alle immagini, saranno acquisite informazioni su test neuropsicologici, valutazioni neurologiche. I dati saranno anonimizzati secondo procedura standard.

Condivisione dei biodati tramite realizzazione di una banca dati ad accesso condiviso con i partners del progetto. I dati saranno condivisi con gli altri partners mediante trasferimento sulla piattaforma. Di concerto con gli altri partners la proposta progettuale saranno definiti i protocolli da seguire e identificati i software da utilizzare per tali trasferimenti (Periodo M1-M12).

La banca dati sarà integrata con i software di visualizzazione, segmentazione e analisi dei dati da imaging. Nelle immagini acquisite mediante imaging MRI Nella valutazione di RMN si determineranno il carico lesionale e il grado di atrofia globale e segmentale. Questa attività ha durata di due anni e mezzo, a partire dal sesto mese.

Si opererà quindi una scelta delle features cliniche da considerare nell'analisi dei dati di imaging anche in relazione alla specificità delle patologie neurodegenerative in esame. Si procederà quindi con un'analisi dei dati sia mediante approcci 'classici' sia mediante approcci innovativi al fine di identificare biomarkers che abbiano significato diagnostico, prognostico e di indirizzo terapeutico. Questa attività ha durata di 18 mesi, a partire dal dodicesimo mese.

L'attività di formazione sulle opportunità di analisi dei dati statistici prevede l'erogazione di seminari formativi per i medici specialisti in neurologia volti all'apprendimento delle metodiche e delle tecnologie con cui si è attuata questa attività del progetto. (Periodo M1-M36)

Implementazione di database contenente dati di pazienti affetti da malattia renale cronica a varia eziologia. Sistemi di analisi predisposti all'interno un network di dati clinici mediante integrazione con database di pazienti affetti da malattia renale cronica seguiti dai vari partner all'interno del gruppo di lavoro sono a supporto della gestione clinica. Analisi di big data mediante intelligenza artificiale per la formulazione di algoritmi diagnostici e score prognostici, in grado di predire importanti outcome clinici. L'utilizzo di sistemi di IA già collaudati in precedenti progetti di TeleMedicina ha beneficiato anche di altre tipologie di pazienti, come quelli affetti da diabete e da cirrosi epatica, al fine di valutare le interazioni che può avere la malattia renale sul diabete e sulla epatopatia. L'UOC di Nefrologia potrebbe arruolare 40 pazienti al mese in vari stadi della malattia renale cronica, in tal modo in 20 mesi si prevede l'arruolamento di 800 pazienti. Di tali pazienti attraverso l'analisi delle cartelle ambulatoriali si potrebbero ricavare dati riguardanti le principali complicanze della malattia renale: anemia, alterazione dell'equilibrio acido-base (livello dei bicarbonati), iperpotassiemia, iperparatiroidismo secondario. Infine attraverso un'analisi di alcuni outcome come ospedalizzazioni, eventi cardiovascolari maggiori e cerebrovascolari maggiori si potrebbero effettuare analisi utili ad evidenziare alcuni biomarcatori. L'UOC di Nefrologia di Messina ha effettuato numerosi studi pubblicati su riviste di livello internazionale sugli argomenti di cui sopra ed è collegata con i principali centri di nefrologia italiana e con molti centri internazionali. (Periodo M1-M24)

Sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale per creare dei biomarcatori sulla base di software ed algoritmi che possono essere condivisi tra pazienti affetti da: malattia renale (si stima di valutare tali biomarcatori in circa 500 pazienti); malattia renale con 1 comorbidità (diabete o cirrosi); malattia renale con 2 comorbidità (diabete e cirrosi). Di questi ultimi due gruppi si stima di valutare i suddetti biomarcatori in circa 300 pazienti. Valutazione dei biomarcatori identificati nel testare l'efficacia di protocolli diagnostici e terapeutici all'interno del proprio dominio (malattia renale) e nei domini dei partner collegati. Tali biomarcatori potrebbero essere testati sia in maniera trasversale su popolazioni a diverso stadio di malattia renale cronica, che a in maniera longitudinale attraverso studi prospettici al fine di evidenziare il ruolo dei singoli biomarcatori sui principali outcome cardio e cerebrovascolari e sul rischio di ospedalizzazione. Divulgazione del sistema di analisi proposto all'esterno attraverso corsi di formazione per operatori sanitari in modo da offrire la possibilità di accedere con estrema rapidità a indicatori di outcome attraverso dei sistemi di analisi di big data. Diffusione dati preliminari ottenuti mediante partecipazione a congressi clinici e di settore. (Periodo M24-M36)

Ci si avvarrà di strumenti di IA per analizzare l'ampio dataset disponibile con l'obiettivo di identificare cluster di predittori di specifici esiti clinici del diabete mellito tipo 2 (mantenimento del compenso glicemico nel tempo, ricorso a terapia insulinica, sviluppo complicanze croniche), in base a differenti scenari di background terapeutico (what if) differenziando gli outcomes a breve e lungo termine, includendo le diverse patologie epatiche e renali e la loro eventuale concomitanza, tra i possibili scenari. Le tecniche di IA verranno applicate sull'ampio e variegato database disponibile, per identificare, sulla base di modelli di complesse variabili di ingresso, le traiettorie e gli esiti clinici del diabete mellito tipo 2. In particolare, verranno identificati i cluster di predittori per i seguenti outcomes: mantenimento del compenso glicemico nel tempo, ricorso a terapia insulinica, sviluppo complicanze croniche del diabete mellito tipo 2, in base a differenti scenari di background terapeutico (what if), differenziando quelli che raggiungano una elevata predittività nel breve e lungo termine. Verrà quindi sviluppato uno score diagnostico ad hoc (modello predittivo, differenziando eventualmente l'early dal late prediction model), con il supporto del software di progetto. Diffusione dati preliminari ottenuti mediante partecipazione a congressi clinici e di settore. (Periodo M1-M24)

La fase II del progetto prevede l'applicazione del software per la predizione degli esiti clinici, costruito sulla base di variabili identificate tramite l'applicazione dell'IA, e la successiva verifica del suo potere predittivo sugli specifici outcomes clinici (mantenimento compenso glicemico nel tempo, ricorso a terapia insulinica, sviluppo di complicanze croniche). Ci si propone di sviluppare un piano formativo per gli operatori sanitari impegnati nella cura del diabetico mellito con particolare riguardo ai principi generali dell'IA e i suoi possibili campi di applicazione clinica in diabetologia prendendo come riferimento il Position Statement dell'Associazione Medici Diabetologi (AMD), e di condividere il percorso formativo sui principi fondamentali e le potenziali ricadute cliniche della AI con gli altri gruppi partecipanti al progetto (Epatologia, nefrologia), impegnati nella gestione di patologie croniche spesso concomitanti. (Periodo M1-M24)

Implementazione di database per pazienti affetti da cirrosi epatica a varia eziologia, con particolare riguardo a cirrosi affetti da sindrome metabolica e da insufficienza renale cronica. Condivisione dei dati clinico/biochimico/strumentali al fine di accelerare il processo di inserimento dei dati stessi e la comunicazione tra i vari gruppi, permettere lo snellimento di procedure di archiviazione e data sharing, accelerare il management course in caso di work-up diagnostico/terapeutico. Creazione di un network di dati clinici mediante integrazione con database di pazienti affetti da cirrosi. Introduzione di strumenti di IA per la identificazione di variabili utili alla definizione di score diagnostici e predittori di outcome clinici. Data matching con le informazioni relative ai pazienti affetti da diabete e da insufficienza renale cronica per la valutazione di variabili a fattore comune. (Periodo M1-M24)

Analisi dei big data mediante intelligenza artificiale per la formulazione di algoritmi diagnostici e score prognostici in grado di predire importanti outcome clinici. Verifica di validità degli score prognostici identificati nella fase precedente per predire gli outcome di malattia dell'intera coorte di pazienti con cirrosi epatica. Integrazione con i database di pazienti diabetici e nefropatici per l'identificazione di algoritmi predittivi. Rendere fruibile agli operatori sanitari impegnati nello scenario del ricovero in ambiente ospedaliero metodiche e tecnologie per la gestione di big-data in ambito della cirrosi epatica, con significative ricadute sulla gestione clinica di una popolazione molto vasta di pazienti. Diffusione dati preliminari ottenuti mediante partecipazione a congressi clinici e di settore. (Periodo M24-M36)

Creazione di un network di dati clinici mediante integrazione tra database contenente dati di pazienti affetti da cirrosi epatica a varia eziologia seguiti presso l'U.O.C. di Medicina ad indirizzo Epatologico dell'AOU di Messina e dati di pazienti affetti da cirrosi seguiti presso l'A.O.U. Senese. (periodo M12-M24)

Applicazione di metodiche di intelligenza artificiale per l'analisi di big data finalizzata alla definizione di score prognostici in grado di fornire outcome clinici per pazienti affetti da cirrosi epatica. (periodo M25-M36)

Il coordinamento delle attività di progetto dovrà consentire la proficua integrazione delle diverse competenze all'interno del partenariato, consentendo lo sviluppo di una piattaforma tecnologica innovativa al servizio del network clinico e la sperimentazione clinica che evidenzierà chiaramente l'impatto della soluzione tecnologica implementata. Le attività di gestione del progetto supporteranno il lavoro del partenariato in riferimento alle procedure amministrative, alla configurazione di strumenti per il lavoro collaborativo (mailing-list, organizzazione documentale, pianificazione meeting,), alla disseminazione dei risultati di progetto. (periodo M1-M36)

Inizialmente sarà svolta un'attività di revisione dei dati presenti in letteratura e di preparazione della domanda del Comitato Etico per lo svolgimento di un studio pilota. Saranno reclutati partecipanti con diagnosi di malattia di Parkinson idiopatico (stadio 2-2,5 della scala di disabilità di Hohen e Yahr, con fluttuazioni iniziali) presso Azienda sanitaria universitaria Giuliano Isontina di Trieste, previa sottoscrizione di consenso informato. Verrà installato a domicilio dei partecipanti il sistema VR per il monitoraggio dei deficit sensorimotori in telemedicina sviluppato da UniCT (AT6) e UniSI (AT49). I pazienti svolgeranno attività della vita quotidiana e ludiche in ambiente VR per almeno 1 ora settimanale per 24 settimane. Prima e dopo il periodo di monitoraggio domiciliare saranno raccolti dati clinici (UPDRS, Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS) e neurofisiologici relativi all'attività oscillatoria cerebrale (Elettroencefalografia, EEG) per verificare le eventuali variazioni dei pattern di connettività cerebrale a riposo e durante dall'esercizio domiciliare (AT31, AT46, AT48), da correlare all'attività cinematografica rilevata a domicilio. (M1-M2)

L'attività permetterà di indagare i dati all'interno di tre tipi di patologie molto diffuse in Neurologia. Il parkinsonismo, la demenza che sono due patologie che epidemiologicamente sono in crescita per l'invecchiamento della popolazione e saranno sempre più da gestire nei prossimi anni e la sclerosi multipla che per gravità e perché colpisce soprattutto i giovani e di grande importanza anche per i mezzi terapeutici a disposizione.

Per quanto riguarda i sintomi clinici dei pazienti con Parkinson verranno raccolti i dati già registrati in clinica come esordio dei sintomi motori, esordio dei sintomi non motori (pressione, dolore, temperatura, disturbi intestinali) e sintomi cognitivi iniziali. I dati strumentali saranno di risonanza magnetica encefalo, eeg, Spect e Dat scan.

Per quanto riguarda i sintomi clinici dei pazienti con Demenza verranno raccolti i dati già registrati in clinica come i primi sintomi da mild cognitive impairment, sintomi motori (nelle forme frontali). I dati strumentali saranno di risonanza magnetica encefalo, eeg, PET e biomarkers liquorali.

Per quanto riguarda i sintomi clinici dei pazienti con Sclerosi Multipla verranno raccolti i dati già registrati in clinica come esordio dei sintomi motori, esordio dei sintomi sensitivi, midollari o del tronco e i disturbi cognitivi iniziali. I dati strumentali saranno di risonanza magnetica encefalo e Potenziali evocati.

In tutti i gruppi si prenderà attenzione come di pratica clinica ma comunicando i dati il tipo di terapia, l'inizio della terapia, il dosaggio, il monitoraggio del dosaggio gli effetti collaterali e l'efficacia.

Inoltre si utilizzeranno i modelli di IA sviluppati da UniCT (AT14) per quantificare la potenziale progressione della patologia. (M25-M36)

Inizialmente sarà svolta un'attività di revisione dei dati presenti in letteratura e di preparazione della domanda d'approvazione del Comitato Etico per lo svolgimento di un studio pilota. Saranno reclutati partecipanti con diagnosi di malattia di Parkinson idiopatico (stadio 2-2,5 della scala di disabilità di Hohen e Yahr, con fluttuazioni iniziali) presso l'Azienda Ospedaliero-universitaria Senese. Verrà installato presso il domicilio dei partecipanti il sistema VR per il monitoraggio del deficit sensorimotori in telemedicina sviluppato da UniME (AT6) e UniSI (AT49). I pazienti svolgeranno attività di vita quotidiana e ludiche in ambiente VR per almeno 1 sessione settimanale per 24 settimane. Prima e dopo il periodo di monitoraggio domiciliare saranno raccolti dati clinici (Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS) e neurofisiologici relativi all'attività oscillatoria cerebrale (Elettroencefalografia, EEG) per verificare le eventuali variazioni dei pattern di connettività cerebrale a riposo indotte dall'esercizio domiciliare (AT31, AT46, AT48), da correlare all'attività cinematica rilevata a domicilio. I dati clinici e neurofisiologici raccolti all'inizio ed alla fine del periodo di monitoraggio e dei dati cinematici raccolti durante il monitoraggio domiciliare saranno utilizzati con metodi statistici. (Periodo M1-M36)

Saranno sviluppati dei sistemi indossabili capaci di generare degli stimoli vibro-tattili e di controllare in tempo reale il movimento del paziente. Tali dispositivi potranno essere indossati sia sulle gambe che sulle braccia. Diverse tecniche saranno studiate e testate al fine di identificare la miglior combinazione per monitorare e stimolare il paziente. Il sistema indossabile sarà integrato con il sistema di VR sviluppato da UniME (AT6) e con i layer Edge/Cloud (AT4) e Middleware (AT5). (Periodo M1-M36)

Coordinamento, revisione critica e condivisione delle best practice coinvolgendo il network nazionale per il monitoraggio delle patologie internistiche e neurologiche ad elevato impatto. (Periodo M25-M36)



iettivo specifico indicato)

Soggetto partecipante

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

Fondazione Bruno Kessler (FBK)

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

Fondazione Bruno Kessler (FBK)

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

Fondazione Bruno Kessler (FBK)

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

Fondazione Bruno Kessler (FBK)

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

Fondazione Bruno Kessler (FBK)

*Azienda Ospedaliera Universitaria San
Luigi Gonzaga (AOU-SLG)*

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

Asl5 Spezzino (ASL-Sp)

Asl5 Spezzino (ASL-Sp)

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*AOU Azienda Ospedali Riuniti di
Foggia (AO-FG)*

*AOU Azienda Ospedali Riuniti di
Foggia (AO-FG)*

*Azienda Ospedaliera S. Camilo
Forlanini di Roma (AO-CF)*

*Azienda Ospedaliera S. Camilo
Forlanini di Roma (AO-CF)*

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

Università degli Studi di Siena (UniSI)

Università degli Studi di Siena (UniSI)

*Università degli Studi di Messina
(UniME)*

*Università degli Studi di Trieste
(UniTS)*

*Università degli Studi di Trieste
(UniTS)*

Università degli Studi di Siena (UniSI)

Università degli Studi di Siena (UniSI)

*Università degli Studi di Catania
(UniCT)*

6 COSTI COMPLESSIVI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

Indicare la localizzazione geografica dell'unità o delle unità in cui si svolge l'attività e il relativo costo in riferimento ad ogni specifico obiettivo, attività da svolgere e soggetto partecipante coinvolto, così come indicati nella tabella sottostante)

Costo complessivo della proposta progettuale	3,999,930.00 €	Attenzione: il costo complessivo della proposta progettuale deve coincidere con quanto indicato nella tabella 4.4 del "modulo di domanda".		
Obiettivo specifico	Attività	Denominazione soggetti partecipanti	Localizzazione geografica unità operative	Costo Complessivo per partecipante
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT1: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	290,267.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT2: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	183,876.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT3: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura Sensoriale	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	CENTRO-NORD	61,800.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT4: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Edge/Cloud mirata al all'integrazione di nodi di elaborazione distribuiti	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	135,433.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT5: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer MIoT/Edge per la raccolta e pre-processamento dei dati clinici	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	191,196.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT6: Sviluppo ed integrazione di un sistema di Realtà Virtuale per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	61,400.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT7: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	124,300.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT8: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	58,109.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 9: Studio del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati, per il controllo glicemico in pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	CENTRO-NORD	61,400.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 10: progettazione e sviluppo del layer Dati per la gestione dei dati clinici e di imaging.	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	142,434.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT11: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Data Analytics	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	146,613.00 €
outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti	AT 12: Sviluppo del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati e minimamente invasivi, per il controllo glicemico in pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	CENTRO-NORD	30,800.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 13: Sviluppo del layer IA	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	187,435.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT14: Sviluppo del layer IA	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	143,573.00 €
outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti	AT 13: avanzamento sperimentale per dispositivi sensoristici minimamente invasivi per il controllo glicemico in pazienti con diabete e sviluppo di elettronica ed interfaccia del sistema sensoristico.	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	CENTRO-NORD	30,800.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 16: gestione delle identità degli utenti e degli accessi	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	125,950.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT17: Sviluppo di interfacce evolute.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	85,173.00 €
outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti	AT 18: Valutazione e validazione del sistema sensoristico per il controllo glicemico in pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	CENTRO-NORD	30,800.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT 19: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati.	Azienda Ospedaliera Universitaria San Luigi Gonzaga (AOU-SLG)	CENTRO-NORD	81,400.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT20: Integrazione, validazione e ottimizzazione di sistema, training e diffusione dei risultati	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	144,519.00 €
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT21: Reclutamento pazienti con patologia neurodegenerativa, acquisizione e condivisione dati	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	82,867.00 €
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT22: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	41,433.00 €
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT23: Reclutamento in funzione dei criteri di inclusione previsti dal progetto	Asl5 Spezzino (ASL-Sp)	CENTRO-NORD	56,100.00 €
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT24: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali	Asl5 Spezzino (ASL-Sp)	CENTRO-NORD	25,300.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT25: Revisione dei dati presenti in letteratura.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	67,222.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT26: Comitato Etico di coordinamento nazionale	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	35,366.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT27: Identificazione specifiche per studio pilota.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	90,941.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT28: Valutazione risultati dello studio pilota	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	90,941.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT29: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	61,670.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT30: Diffusione dei Risultati	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	21,201.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT31: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	82,867.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT32: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	41,433.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT33: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota	AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	SUD	56,100.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT34: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati	AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	SUD	25,300.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT35: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota	Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	CENTRO-NORD	56,100.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT36: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati	Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	CENTRO-NORD	25,300.00 €
OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.	AT37: Formulazione di sistemi AI diagnostici e analitici	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	82,867.00 €
OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.	AT38: Sviluppo a supporto della creazione dei biomarcatori, formazione e divulgazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	41,433.00 €
OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.	AT39: Creazione di una rete nazionale per le malattie ad alto impatto	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	65,267.00 €

OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.	AT40: Applicazione e verifica; formazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	32,633.00 €
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT41: Implementazione di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	82,867.00 €
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT42: Definizione e validazione di score diagnostici e prognostici; formazione e divulgazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	41,433.00 €
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT43: Utilizzo di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.	Università degli Studi di Siena (UniSI)	CENTRO-NORD	26,253.00 €
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT44: Applicazione e verifica; formazione	Università degli Studi di Siena (UniSI)	CENTRO-NORD	13,127.00 €
OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.	AT45: Attività di coordinamento e management del progetto	Università degli Studi di Messina (UniME)	SUD	157,851.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT46: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).	Università degli Studi di Trieste (UniTS)	CENTRO-NORD	77,514.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT47: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Trieste (UniTS)	CENTRO-NORD	36,006.00 €
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT48: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson, raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina), e analisi dei dati raccolti.	Università degli Studi di Siena (UniSI)	CENTRO-NORD	39,380.00 €
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT49: Sviluppo ed integrazione di un sistema di stimolazione optica indossabile per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Siena (UniSI)	CENTRO-NORD	110,880.00 €
OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.	AT50: Best practice per il network nazionale clinico	Università degli Studi di Catania (UniCT)	SUD	15,000.00 €

7 COSTI AMMISSIBILI

(Indicare la tipologia di costo funzionale al progetto, come indicato dal menù a tendina, ed i relativi costi sostenuti da ogni singolo soggetto partecipante alla rete proponente)

Denominazione soggetti partecipanti	Tipologia di costo funzionale al progetto (ex art. 7, comma 1 e 3 dell'Avviso)	Costo ammissibile di competenza
Università degli Studi di Messina (UniME)	c) Investimenti materiali	366,394.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	d.1) Spese per personale dipendente	615,000.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	456,000.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	e.1) Spese di viaggio	20,000.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	10,000.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	f) Servizi di consulenza e costi per la progettazione	71,066.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	g) Spese amministrative e spese generali	165,470.00 €
Università degli Studi di Messina (UniME)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	20,000.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	c) Investimenti materiali	180,328.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	d.1) Spese per personale dipendente	406,000.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	288,000.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	e.1) Spese di viaggio	12,000.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	6,000.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	f) Servizi di consulenza e costi per la progettazione	221,312.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	g) Spese amministrative e spese generali	121,400.00 €
Università degli Studi di Catania (UniCT)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	12,000.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	c) Investimenti materiali	24,591.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	d.1) Spese per personale dipendente	40,000.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	96,000.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	e.1) Spese di viaggio	2,400.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	800.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	g) Spese amministrative e spese generali	17,240.00 €
Università degli Studi di Siena (UniSI)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	3,200.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	c) Investimenti materiali	4,099.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	d.1) Spese per personale dipendente	17,800.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	48,000.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	e.1) Spese di viaggio	1,200.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	400.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	g) Spese amministrative e spese generali	7,400.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	1,600.00 €
AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	IVA (indicare solo se non recuperabile)	901.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	c) Investimenti materiali	4,099.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	d.1) Spese per personale dipendente	17,800.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	48,000.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	e.1) Spese di viaggio	1,200.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	400.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	g) Spese amministrative e spese generali	7,400.00 €
Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	1,600.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	c) Investimenti materiali	4,099.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	d.1) Spese per personale dipendente	23,000.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	d.2) Spese per personale non dipendente da destinare allo specifico progetto	72,000.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	e.1) Spese di viaggio	1,200.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	e.2) Spese per partecipazione a convegni	400.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	g) Spese amministrative e spese generali	10,320.00 €
Università degli Studi di Trieste (UniTS)	h) Spese di pubblicazione e divulgazione dei contenuti del progetto finanziato	1,600.00 €
Fondazione Bruno Kessler (FBK)	c) Investimenti materiali	57,378.00 €
Fondazione Bruno Kessler (FBK)	d.1) Spese per personale dipendente	50,000.00 €

9 CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE

(Indicare nella seguente tabella la data di inizio e fine attività)

Obiettivo Specifico	Attività	Soggetto partecipante	Data inizio Attività	Data fine Attività	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT1: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT2: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura ICT	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2023					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT3: Progettazione, acquisizione e commissioning dei componenti hardware dell'infrastruttura Sensoriale	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	1/1/2022	12/31/2023					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT4: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Edge/Cloud mirate al all'integrazione di nodi di elaborazione distribuiti	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT5: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer MIoT/Edge per la raccolta e pre-processamento dei dati clinici	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT6: Sviluppo ed integrazione di un sistema di Realtà Virtuale per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT7: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT8: Progettazione, implementazione e ottimizzazione del layer Computing & Storage	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 9: Studio del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati, per il controllo glicemico in pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	1/1/2022	12/31/2023					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 10: progettazione e sviluppo del layer Dati per la gestione dei dati clinici e di imaging.	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT11: Progettazione, sviluppo e ottimizzazione del layer Data Analytics	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2024					
OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.	AT 12: Sviluppo del prototipo sensoristico, composto da sensori miniaturizzati e minimamente invasivi, per il controllo glicemico per pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	1/1/2022	12/31/2022					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 13: Sviluppo del layer IA	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT14: Sviluppo del layer IA	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2024					
OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.	AT 15: Valutazione sperimentale dei dispositivi sensoristici minimamente invasivi per il controllo glicemico in pazienti con diabete e sviluppo di elettronica ed interfaccia del sistema sensoristico	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	1/1/2023	12/31/2023					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT 16: gestione delle identità degli utenti e degli accessi	Università degli Studi di Messina (UniME)	2/1/2023	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT17: Sviluppo di interfacce evolute.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	2/1/2023	12/31/2024					
OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2 . Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il controllo glicemico in pazienti con diabete.	AT 18: Valutazione e validazione del sistema sensoristico per il controllo glicemico in pazienti con diabete	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	1/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT 19: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati.	Azienda Ospedaliera Universitaria San Luigi Gonzaga (AOU-SLG)	1/1/2022	12/31/2024					

Obiettivo Specifico	Attività	Soggetto partecipante	Data inizio Attività	Data fine Attività	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT20: Integrazione, validazione e ottimizzazione di sistema, training e diffusione dei risultati	Università degli Studi di Catania (UniCT)	2/1/2023	12/31/2024					
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT21: Reclutamento pazienti con patologia neurodegenerativa, acquisizione e condivisione dati	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT22: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali	Università degli Studi di Messina (UniME)	2/1/2024	12/31/2024					
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT23: Reclutamento in funzione dei criteri di inclusione previsti dal progetto	Asl5 Spezzino (ASL-Sp)	1/1/2022	12/31/2023					
OS3: Individuazione di biomarkers di imaging molecolare clinicamente rilevanti nell'ambito della patologia neurodegenerativa e valutazione di soggetti affetti da disturbo cognitivo lieve (MCI)	AT24: Elaborazione e valutazione delle immagini biomediche morfofunzionali	Asl5 Spezzino (ASL-Sp)	2/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT25: Revisione dei dati presenti in letteratura.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2022					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT26: Comitato Etico di coordinamento nazionale	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2022					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT27: Identificazione specifiche per studio pilota.	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2023					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT28: Valutazione risultati dello studio pilota	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2023	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT29: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT30: Diffusione dei Risultati	Università degli Studi di Catania (UniCT)	1/1/2022	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT31: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT32: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT33: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota. Valutazione risultati dello studio pilota	AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	1/1/2022	12/31/2023					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT34: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati	AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia (AO-FG)	1/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT35: Revisione dei dati presenti in letteratura. Comitato Etico di coordinamento nazionale Identificazione specifiche per studio pilota.	Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	1/1/2022	12/31/2023					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT36: Analisi statistica dei dati clinici ed ambientali Diffusione dei Risultati	Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma (AO-CF)	1/1/2022	12/31/2024					
OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.	AT37: Formulazione di sistemi AI diagnostici e analitici	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					
OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori in pazienti affetti da malattia renale cronica.	AT38: Sviluppo a supporto della creazione dei biomarcatori, formazione e divulgazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2024	12/31/2024					
OS5: Analisi dati al fine di generare validi biomarcatori outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il	AT39: Creazione di una rete nazionale per le malattie ad alto impatto	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					

Obiettivo Specifico	Attività	Soggetto partecipante	Data inizio Attività	Data fine Attività	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
OS6: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti con diabete mellito tipo 2. Sistemi miniaturizzati interconnessi con smartphone per il	AT40: Applicazione e verifica; formazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2024	12/31/2024					
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT41: Implementazione di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2023					
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT42: Definizione e validazione di score diagnostici e prognostici; formazione e divulgazione	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2024	12/31/2024					
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT43: Utilizzo di sistema di archiviazione e condivisione dei dati e data matching.	Università degli Studi di Siena (UniSI)	1/1/2023	12/31/2023					
OS7: Sviluppo di score diagnostici e predittori di outcome in pazienti affetti da cirrosi epatica.	AT44: Applicazione e verifica; formazione	Università degli Studi di Siena (UniSI)	2/1/2024	12/31/2024					
OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.	AT45: Attività di coordinamento e management del progetto	Università degli Studi di Messina (UniME)	1/1/2022	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT46: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson e raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina).	Università degli Studi di Trieste (UniTS)	1/1/2022	12/31/2023					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT47: Analisi dei dati raccolti durante il monitoraggio in telemedicina dei pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Trieste (UniTS)	2/1/2024	12/31/2024					
OS4: Realizzazione e validazione delle applicazioni della macroarea Neurologia	AT48: Reclutamento di pazienti con malattia di Parkinson, raccolta dati di imaging e neurofisiologici (in laboratorio) e delle funzionalità sensorimotorie (in telemedicina), e analisi dei dati raccolti.	Università degli Studi di Siena (UniSI)	1/1/2022	12/31/2024					
OS1: Progettazione, realizzazione, gestione e validazione dell'infrastruttura ICT	AT49: Sviluppo ed integrazione di un sistema di stimolazione optica indossabile per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson	Università degli Studi di Siena (UniSI)	1/1/2022	12/31/2024					
OS2: Coordinamento delle attività e gestione progetto e del network clinico.	AT50: Best practice per il network nazionale clinico	Università degli Studi di Catania (UniCT)	2/1/2024	12/31/2024					

10 PIANO FINANZIARIO

(Indicare l'importo relativo alla tipologia di fabbisogno finanziario e fonte di copertura prevista per ogni anno di progetto. Indicare maggiori dettagli nel caso siano previsti altri fabbisogni finanziari o fonti di copertura non riportate nella seguente tabella)

FABBISOGNO	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Totale
Costi del progetto		1,313,885.00 €	1,280,162.00 €	1,198,747.00 €		3,792,794.00 €
IVA		127,824.00 €	53,583.00 €	25,729.00 €		207,136.00 €
Altro ..						- €
Totale	- €	1,441,709.00 €	1,333,745.00 €	1,224,476.00 €	- €	3,999,930.00 €
FONTI DI COPERTURA	Anno 2021	Anno 2022	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025	Totale
Eccedenza fonti anno precedente						- €
Erogazioni contributo pubblico		838,419.00 €	153,710.00 €	139,736.00 €		1,131,865.00 €
Risorse finanziarie dei soggetti partecipanti alla rete proponente		121,210.00 €	818,475.00 €	723,180.00 €		1,662,865.00 €
Finanziamenti <i>in-kind</i> da parte dei soggetti partecipanti alla rete proponente		482,080.00 €	361,560.00 €	361,560.00 €		1,205,200.00 €
Cofinanziamento da parte di soggetti terzi						- €
Finanziamenti <i>in-kind</i> da parte di soggetti terzi						- €
Altro						- €
Totale	- €	1,441,709.00 €	1,333,745.00 €	1,224,476.00 €	- €	3,999,930.00 €
Verifica copertura del fabbisogno finanziario						
Verifica di congruità del totale del fabbisogno in relazione al costo totale del progetto	COSTO VERIFICATO					
NOTE						