



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II



CoreAcademy
conversion and resilience

Quaderni di CoreAcademy

I Project Works di CoreAcademy

Terza e quarta edizione (2023-2024 e 2024-2025)

a cura di

Paolo Ricci, Guido Capaldo, Renato Civitillo

Editoriale Scientifica
Napoli



CoreAcademy

conversion and resilience

Quaderni di CoreAcademy

I Project Works di CoreAcademy

Terza e quarta edizione (2023-2024 e 2024-2025)

a cura di

Paolo Ricci, Guido Capaldo, Renato Civitillo

Editoriale Scientifica

Napoli

*La presente pubblicazione non ha alcuna finalità commerciale
e non è destinata alla vendita*

Tutti i diritti sono riservati

© 2025 Editoriale Scientifica srl

Via San Biagio dei Librai 39
80138 Napoli

www.editorialescientifica.com
info@editorialescientifica.com

ISBN 979-12-235-0265-5

Indice

1. CoreAcademy: evoluzione continua (<i>Paolo Ricci</i>)	p.	7
2. Competenze e crescita professionale nel dialogo tra imprese e formazione (<i>Luca Cerri, Vincenzo Tonno, Nicola Mangia, Francesco Lombardo, Arturo Possidente</i>) »		9
3. Dalla teoria alla pratica: il ruolo del Project Management nel percorso formativo (<i>Guido Capaldo</i>)	»	13
4. Project Works della terza e quarta edizione: presentazione (<i>Renato Civitillo</i>) . . .	»	15
5. Project Works: terza edizione	»	17
5.1. Sostenibilità in ambito pubblico e valutazione degli impatti in ottica ESG (<i>Andrea Borriello, Rosa Ricigliano, Ciro Secondulfo</i>)	»	19
5.2. Potenziamento delle strutture sanitarie sede di DEA di I e II livello (<i>Antonio Birra, Erica D'Albenzio, Davide Daniele, Luca Gammieri</i>)	»	39
5.3. Progetto nazionale Fascicolo Sanitario Elettronico (<i>Giorgia Di Vaio, Sara Ruggiero, Gabriel Dell'Aversana</i>)	»	55
5.4. Ottimizzazione dei processi amministrativi tramite AI generativa (<i>Giulia Chioccarelli, Rosachiara Cappelli, Giada Buono, Liviana Liotta, Aurora Ventura</i>) »		79
5.5. La salute del territorio nel modello "One Health": il monitoraggio interdisciplinare del territorio tra sanità e ambiente (<i>Roberto Artiaco, Elisabetta Malacari, Francesco Pio Di Cristo, Loredana Santonicola, Elio Falco</i>)	»	113
5.6. FSE2.0: costruzione di uno strumento di stratificazione del rischio basato sui dati sanitari dei cittadini e relative di abitudini di wellness (<i>Luca Russo, Daniele Costantino, Giorgio D'Antonio</i>)	»	143
5.7. Sanità d'iniziativa: efficacia dei sistemi di screening e ottimizzazione dei sistemi di prenotazione; sistemi di prevenzione (<i>Annalisa Cozzuto, Daniela Esposito, Chiara Giamberini, Laura Pirone, Gaia Rota</i>)	»	171
6. Project Works: quarta edizione	»	209
6.1. Controllo di Gestione Regionale: Conto Economico Gestionale (<i>Alessandro Amodeo, Valeria Capogrosso, Erika Isaia</i>)	»	211
6.2. HappyAPP (<i>Alessandro Alise, Federica Carraturo, Federica Chiaiese</i>)	»	233
6.3. Analisi degli impatti ESG dei progetti strategici rilevanti previsti dal nuovo piano industriale di Poste Italiane (<i>Martina Castaldo, Daniela Russo, Marta Maria Maddalena Saulle</i>)	»	253

6.4. Gli Screening come strumento per il miglioramento della qualità di vita dei cittadini e la riduzione della spesa sanitaria (Lucia Miraglia, Giovanni Musella, Gianluca Ruggiero) p. 271

6.5. Stratificazione del Rischio e Predizione della Domanda di Prestazioni Sanitarie (Marcello Mazza, Ferdinando Sansone, Roberta Vietro). » 291

1. CoreAcademy: evoluzione continua

Paolo Ricci

La pubblicazione del secondo Quaderno di CoreAcademy rappresenta un momento di riflessione e, al tempo stesso, un nuovo inizio. È la conferma di un cammino intrapreso con passione e determinazione, che ha saputo affermarsi in questi anni come un'esperienza viva, in continua trasformazione, capace di restituire senso e direzione al rapporto tra saperi, lavoro e responsabilità sociale.

Giunta alla sua quarta edizione, CoreAcademy – Conversion and Resilience – non è soltanto un progetto formativo. È, piuttosto, una piattaforma di relazioni e scambi, un laboratorio in cui si sperimenta e ci si confronta, un contesto che genera valore attraverso legami diretti tra accademia, imprese e giovani talenti. Fin dalla sua ideazione, avvenuta nel 2019, l'Academy si è nutrita del convincimento che formazione e innovazione debbano camminare insieme, in una tensione continua verso la qualità, la concretezza e l'impatto sociale. Non dando nulla per scontato ma discutendo di sviluppo aziendale e crescita professionale. Una visione che ha trovato realizzazione concreta anche grazie al sostegno lungimirante di tre partner di assoluto rilievo nel panorama nazionale – KPMG Advisory, DXC Technology, Exprivia – e alla convinta adesione dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, con il suo Polo Tecnologico di San Giovanni a Teduccio quale sede operativa, ormai simbolo della formazione avanzata.

La vera forza di CoreAcademy risiede nella sua capacità di evolvere rimanendo fedele alla propria vocazione originaria: formare persone in grado di operare con competenza e responsabilità nella trasformazione dei servizi pubblici e privati, in una prospettiva di innovazione digitale e sostenibilità. Lo fa attraverso un'offerta formativa gratuita, inclusiva, interdisciplinare, aperta a tutti i laureati, che pone al centro il valore della persona e della comunità.

Comunità non è qui una parola astratta. È il principio generatore di ogni nostra attività. Ogni edizione dell'Academy, ogni project work sviluppato, ogni testimonianza raccolta è pensata per generare un impatto reale, per restituire qualcosa al tessuto sociale in cui siamo immersi, per realizzare una crescita di ciascuno con il contributo di tutti. L'idea è semplice quanto potente: la formazione non è mai un fatto individuale. È sempre un fatto socializzante, di comunità. Formare un giovane significa contribuire a costruire un pezzo di futuro per tutti. Significa immettere nel sistema nuove energie, nuovi progetti, nuovi modi di guardare e risolvere i problemi. Significa contribuire e co-produrre valore, nel rispetto della dignità della persona del bene comune.

In questo senso, la pubblicazione biennale dei project works assume un significato simbolico oltre che scientifico. È la testimonianza viva di come i saperi appresi e applicati si traducano in dinamiche concrete, in soluzioni capaci di rispondere ai bisogni di cittadini, istituzioni, organizzazioni. Ogni contributo qui raccolto è frutto di un processo partecipativo, di un dialogo continuo tra studenti, docenti, esperti e manager, in un clima di collaborazione autentica e di fiducia reciproca.

La quarta edizione di CoreAcademy ha consolidato questa vocazione alla conoscenza condivisa: la conoscenza può dirsi tale solo se condivisa. Ampliando ulteriormente le aree di intervento e abbracciando temi cruciali come la sostenibilità, la gestione dei dati, la salute pubblica, la privacy, l'etica applicata, si chiude una edizione di grande interesse. Senza seguire mode o tendenze, la quarta edizione ha provato a rispondere ad esigenze particolari della collettività, per offrire ai discenti gli strumenti per essere protagonisti attivi e consapevoli di un cambiamento.

CoreAcademy, oggi più che mai, si propone come un modello di formazione trasformativa, una "officina" dove si intrecciano idee, linguaggi, approcci diversi, con l'ambizione di costruire



Paolo Ricci
Professore Ordinario di
Public Accountability

Università degli Studi di
Napoli Federico II

Direttore Scientifico di
CoreAcademy

criticamente non solo professionisti migliori, ma persone e cittadini più attenti, più coinvolti. E proprio in questa direzione si muove l'intero impianto didattico dell'Academy: una didattica esperienziale, laboratoriale, orientata alla progettazione, arricchita da testimonianze dirette e confronti aperti con chi ogni giorno opera nei contesti reali. Anche il profilo internazionale, fortemente potenziato, ha dato un rilevante contributo ad alcune iniziative e a profonde discussioni sull'attualità.

Desidero ringraziare ancora una volta tutti coloro che rendono possibile questa esperienza: i nostri partner, i docenti, i tutor, il personale amministrativo, ma soprattutto le allieve e gli allievi, che ogni anno scelgono di mettersi in gioco, di costruire il proprio futuro e – al tempo stesso – il futuro della propria comunità. È grazie al loro entusiasmo, alla loro dedizione, alla loro capacità di visione che CoreAcademy può continuare ad evolversi, restando sempre fedele alla propria missione.

Nel segno della continuità e del cambiamento, proseguiamo il nostro percorso, consapevoli che ogni sfida formativa è anche una sfida civile. Perché una formazione autentica è sempre, prima di tutto, un atto di responsabilità verso la società.

Paolo Ricci

2. Competenze e crescita professionale nel dialogo tra imprese e formazione

Luca Cerri, Vincenzo Tonno, Nicola Mangia, Francesco Lombardo, Arturo Possidente

Affrontare il tema delle competenze nella prospettiva di KPMG, ovvero nel contesto di un'organizzazione di servizi professionali, significa porre attenzione ad un concetto basilare: la centralità della persona. Già nella precedente edizione di questo pregevole lavoro, che raccoglie l'esito dei project works realizzati dai partecipanti dell'Academy, avevamo posto l'accento sul valore delle persone, qualificandolo come bene che va non solo tutelato, ma anche coltivato attraverso strumenti adeguati. Focalizzandoci sul tema della competenza, potremmo dire che si tratta di uno degli elementi più preziosi che consentono di realizzare tale valore, di esprimerlo e di tradurlo in un bene che ha rilevanti ricadute sociali, poiché le competenze consentono di orientare non solo l'evoluzione del singolo individuo nei suoi percorsi di crescita umana e professionale, ma anche l'evoluzione della collettività nella quale l'individuo si inserisce. Lavorare sulle competenze, in questa accezione, consente di coltivare l'interesse specifico dell'individuo o della singola organizzazione nel conseguire i propri fini, ma permette altresì di alimentare una prospettiva più ampia che mira a realizzare un principio di responsabilità sociale, intesa come contributo allo sviluppo del contesto sociale, economico e territoriale nel quale l'individuo è collocato.

La CoreAcademy incarna questo duplice obiettivo, sviluppo dell'individuo e sviluppo delle comunità, già nel titolo: Conversion and Resilience. L'intento, infatti, è agire sulle competenze con il fine di creare "leader del cambiamento"; professionisti in grado di guidare i processi di transizione e di concepire e realizzare, rigenerandoli continuamente, modelli di funzionamento e soluzioni sempre più sostenibili e in grado di accogliere le istanze, anch'esse mutevoli, delle diverse categorie di stakeholder a cui ci rivolgiamo.

Il modello della nostra Academy consente di coniugare il portato scientifico del mondo accademico con la dimensione del lavoro e con i meccanismi produttivi di un'organizzazione come KPMG che identifica ogni progetto e ogni applicazione lavorativa delle persone non solo come un impegno professionale a cui è associata una responsabilità al risultato, ma anche e soprattutto come esperienza e occasione di apprendimento. La competenza identifica la condizione attraverso cui le persone riescono ad affrontare le sfide attuali, utilizzando gli strumenti tecnologici più evoluti oggi disponibili e sviluppando una funzione di valore nei contesti nei quali si trovano ad operare. Il project work allena a questo tipo di approccio, stimolando diverse competenze, da quelle tecniche a quelle gestionali a quelle relazionali, e soprattutto, consente di sviluppare la capacità di applicazione delle stesse, o in altri termini la capacità di espressione dell'individuo in contesti complessi, sia per le dinamiche relazionali all'interno del team di lavoro e con i referenti progettuali, sia per la complessità delle problematiche da affrontare.

La combinazione tra ore di lezione in aula ed ore da dedicare ai project works, da realizzarsi presso le società partner con la guida e la collaborazione di colleghi esperti, è senza dubbio uno dei punti di forza della Core Academy con un rilevante valore esperienziale sia per i discenti dell'Academy che per i professionisti di KPMG. Per i discenti della CoreAcademy, perché oltre alla possibilità di mettere in pratica le nozioni teoriche acquisite in aula su casi concreti e reali, offre la possibilità di entrare in contatto con il mondo del lavoro e dunque di acquisire abilità anche in termini di approccio al lavoro, di lavoro in team, di lavoro per obiettivi e risultati. Per i professionisti di KPMG, perché il coordinamento e la supervisione dei project works dà la possibilità di approfondire tematiche anche sotto un profilo più scientifico, innovativo ed attuale.



Luca Cerri
Partner

KPMG Advisory



Vincenzo Tonno
Partner

KPMG Advisory

Ritornando alla prospettiva di KPMG, la CoreAcademy viene a rappresentare un meccanismo di accelerazione dei principi e degli scopi tipici di una learning organization, per la quale diviene primaria la strategia di anticipare il mercato nella costituzione degli elementi di conoscenza e di competenza, al fine di affrontare scenari competitivi inediti e di posizionarsi come soggetto in grado di interpretare l’impatto di tali scenari sulle aziende e sulle organizzazioni, così da poter indirizzare correttamente i percorsi di innovazione.

Il dibattito recente si è molto focalizzato sul ruolo e sulla funzione dei nuovi strumenti digitali, in particolare per quanto riguarda l’intelligenza artificiale, ed ha in parte trascurato il tema delle modifiche attese sul sistema professionale e sul sistema delle competenze. Questa situazione ha aumentato i rischi di dipendenza dagli strumenti digitali, amplificando la possibilità di una perdita di capacità di indirizzo e di guida dei grandi processi di trasformazione che caratterizzano gli attuali contesti sociali ed economici. L’approccio che KPMG intende seguire è quello di preservare la centralità dell’uomo nei processi di valutazione e di decision making e lo strumento di questa strategia è lo sviluppo delle nuove competenze utili e necessarie per esercitare una funzione di guida e di governo del cambiamento.

L’Academy è elemento di questa strategia, in quanto modello di ricerca continua di forme sempre più efficaci e adeguate di espressione della capacità umana.

Luca Cerri e Vincenzo Tonno



Questa seconda pubblicazione testimonia ancora una volta la fruttuosa esperienza dei project work realizzati all’interno della CoreAcademy dell’Università degli Studi di Napoli Federico II, un’iniziativa che DXC, insieme a KPMG ed Exprivia, ha sostenuto con convinzione come partner promotore. Nata dall’entusiasmo delle aziende promotrici, la CoreAcademy si propone come un percorso di alta formazione professionale volto ad affrontare le sfide e le sollecitazioni di un contesto socio-economico profondamente segnato dalla trasformazione tecnologica e organizzativa, nonché dalla ridefinizione dei modelli di servizio nella Pubblica Amministrazione.

La seconda raccolta di esperienze di project work segue la continua evoluzione di questo spazio formativo. La “domanda” di competenze e professionalità, accentuata ulteriormente dalle dinamiche post-pandemiche e dalle opportunità di investimento del PNRR, trova nella CoreAcademy un ambiente strutturato per la costruzione consapevole di una nuova “offerta” di talenti: uno spazio privilegiato dunque che permette di abitare, sperimentare e attuare uno sviluppo in sintonia con l’evoluzione di un territorio – quello campano – che ha dimostrato capacità di visione nel sostenere la sinergia tra Università, Impresa e Pubblica Amministrazione come enzima dello sviluppo socio-economico.

Anche in questa seconda edizione i project work ben rappresentano l’essenza della piattaforma di approccio alla professione, di approfondimento e formazione della CoreAcademy. Essi costituiscono il campo concreto in cui i discenti, affiancati dalle



Nicola Mangia
Italy Market Leader

DXC Italia



Francesco Lombardo
Sales Executive

DXC Italia

aziende partner e lavorando su progetti reali, non solo hanno avuto l'opportunità di mettersi alla prova e di inserirsi attivamente nel cuore della trasformazione in corso, preparandosi a diventare i professionisti del futuro, ma hanno anche attivato dinamiche di dialogo intergenerazionale di significativo valore formativo.

Il rapporto diretto e collaborativo con le imprese partner all'interno dei project works (ma prima ancora nelle altre fasi di formazione precedenti) ha infatti favorito l'emergere di nuove possibili forme di interazione tra generazioni di professionisti, di persone, prefigurando paradigmi di "reverse mentoring". In questo contesto, le competenze digitali e la familiarità con le ultime tendenze dell'innovazione portate dai discenti si sono integrate con l'esperienza e la visione strategica dei professionisti aziendali, generando uno scambio reciproco di conoscenze e prospettive. Si intravede così un potenziale sempre più significativo per tali dinamiche all'interno delle organizzazioni e delle professioni orientate all'innovazione della Pubblica Amministrazione, dove la combinazione di nuove sensibilità e sapere consolidato rappresenta un fattore chiave per il progresso.

La multidisciplinarietà che caratterizza l'approccio della CoreAcademy ha anche in questa edizione favorito una fertile contaminazione di saperi, essenziale per generare prospettive inedite e intellettualmente vivaci, capaci di elaborare soluzioni e modelli innovativi. In questo contesto, la prospettiva tecnologica e scientifica di DXC ha continuato a fornire una testimonianza viva e stimolante dell'inscindibile legame tra la pratica dell'innovazione e la solida consapevolezza dei fondamenti tecnico-scientifici che la sottendono.

Coerentemente con l'approccio della prima edizione, i project works presentati in questa seconda pubblicazione confermano una visione in cui la leva digitale non è un semplice strumento di automazione ed efficienza, ma una fonte primaria di modelli concettuali per l'approccio ai problemi e alle soluzioni volti a realizzare l'impulso trasformativo che ispira gli obiettivi più profondi nella CoreAcademy al servizio delle professioni di innovazione per la pubblica amministrazione.

Per DXC, questa rinnovata partecipazione alla CoreAcademy si conferma come espressione e al tempo stesso elemento costitutivo della propria identità, in cui l'attitudine positiva al cambiamento e allo sviluppo e la valorizzazione delle persone sono premesse fondamentali affinché l'innovazione digitale si traduca in progresso per la comunità. La CoreAcademy rappresenta per DXC uno dei molteplici investimenti sul territorio campano, una delle convinte testimonianze di valorizzazione dello straordinario potenziale di innovazione del nostro Paese.

Nicola Mangia e Francesco Lombardo



Nel panorama attuale, dove l'innovazione corre veloce e le esigenze del mondo del lavoro mutano con rapidità, non è più sufficiente acquisire conoscenze: è fondamentale saperle trasformare in competenze. È proprio in questo snodo, tra sapere e saper fare, che nasce e si sviluppa il valore della CoreAcademy. Un progetto che non si limita a colmare il divario tra università e impresa, ma che costruisce un vero e proprio ponte capace di sostenere il passaggio verso un mondo professionale sempre più dinamico e interdisciplinare.



Arturo Possidente
Head of Market Innovation
Unit Healthcare
Exprivia

Exprivia ha creduto fin da subito in questa visione. Non solo come partner industriale, ma come attore coinvolto nella co-progettazione di percorsi formativi capaci di rispondere alle sfide reali del mercato, con uno sguardo attento al territorio e alle sue potenzialità. Abbiamo scelto di puntare sui Servizi Pubblici e sulla Sanità perché li consideriamo settori strategici, non solo per l'economia, ma per la qualità della vita dei cittadini. Settori che oggi richiedono professionisti in grado di coniugare competenze digitali, sensibilità organizzativa e capacità di lettura dei bisogni collettivi.

Il cuore della CoreAcademy batte proprio su questo terreno: quello della contaminazione tra mondi diversi. I percorsi formativi proposti non si limitano a fornire nozioni, ma abitano al confronto tra approcci e prospettive differenti. Mettere in dialogo il linguaggio della tecnologia con quello della gestione, far collaborare studenti, docenti e manager su progetti concreti, consente di generare un apprendimento più profondo, più vero, più spendibile.

I project works raccolti in questo volume rappresentano il frutto tangibile di questo approccio. Sono il risultato di un percorso intenso, fatto di studio, ricerca, confronto, tentativi e, soprattutto, applicazione pratica. Ogni lavoro racconta una storia diversa, ma tutti hanno un filo rosso comune: la volontà di portare soluzioni dove ci sono problemi, innovazione dove ci sono routine consolidate, energia giovane dove servono nuove visioni.

Per Exprivia, contribuire a questo percorso ha significato anche rafforzare il proprio legame con il territorio. La Campania, con la sua vivacità culturale e le sue sfide complesse, è il contesto ideale per sperimentare un modello di sviluppo basato sulle persone e sulle loro capacità. Essere parte attiva della crescita professionale dei giovani significa, per noi, investire nel futuro della collettività, costruendo oggi le basi per un domani più solido, più giusto, più competente.

In un tempo in cui la formazione rischia spesso di essere percepita come un obbligo da superare piuttosto che come un'opportunità da cogliere, esperienze come la CoreAcademy dimostrano che un altro approccio è possibile. Un approccio fatto di ascolto reciproco, collaborazione concreta e obiettivi condivisi. È questa la strada che continueremo a percorrere, certi che l'unico vero cambiamento è quello che si costruisce insieme.

Arturo Possidente

3. Dalla teoria alla pratica: il ruolo del Project Management nel percorso formativo

Guido Capaldo

Nell'ambito di CoreAcademy, il Project Management riveste un ruolo di particolare importanza nel processo formativo degli Allievi.

Per quanto riguarda il calendario delle lezioni, un modulo di quattro giornate viene dedicato ad illustrare i principali approcci alla gestione dei progetti, dall'approccio "waterfall" all'approccio "agile". Gli allievi sono poi chiamati a simulare, in gruppi, il processo di pianificazione di uno specifico progetto. Gli elaborati finali sono poi discussi in aula con il docente.

La padronanza delle tecniche di Project Management ha consentito agli allievi di affrontare i project works con un approccio pragmatico ed orientato al risultato, omogeneo rispetto ai diversi membri del gruppo

Nella tabella che segue sono riportate, nella prima colonna, le diverse fasi del "ciclo di vita del progetto" mentre, nella seconda colonna, viene illustrato come le diverse fasi del ciclo di vita del progetto vengono applicate alla gestione del project work.

L'utilizzo di tale approccio ha consentito, rispetto alle precedenti edizioni di CoreAcademy, sia di gestire meglio i tempi a disposizione per lo sviluppo dei project works, che sono stati tutti completati nei tempi previsti, sia per quanto riguarda la "qualità dei deliverable progettuali", ritenuta ampiamente soddisfacente sia dai tutor aziendali che dai tutor accademici.



Guido Capaldo
Professore Ordinario di
Ingegneria Economico-
Gestionale

Università degli Studi di
Napoli Federico II

FASI DEL CICLO DI VITA DEL PROGETTO	APPLICAZIONE DELLA FASE ALLO SVILUPPO DEL PROJECT WORK
AVVIO	Il team del project work si confronta con il tutor aziendale per acquisire informazioni sul progetto assegnato e pervenire ad una prima definizione degli obiettivi e dei risultati attesi del lavoro
GESTIONE DEGLI STAKHOLDER	Il team identifica gli stakeholder principali del progetto (manager e consulenti dell'azienda, referenti di altri enti, etc.) e provvede a consultarli per meglio definire l'ambito del progetto ed i risultati attesi Il team identifica ulteriori fonti di informazioni (banche dati, ricerche, pubblicazioni scientifiche) utili per poter integrare le informazioni emerse dalle consultazioni con gli stakeholder
PROGRAMMAZIONE ED ORGANIZZAZIONE	Sulla base delle indicazioni ricevute dal tutor aziendale in fase di avvio e delle successive informazioni acquisite nella fase di gestione degli stakeholder il team di progetto provvede a definire il quadro definitivo delle finalità e degli specifici obiettivi del project work. Viene, in altri termini, delineato l'"ambito" del progetto. Assumendo come riferimento l'ambito del progetto, il team provvede a definire, attraverso il metodo della Work Breakdown Structure (scomposizione gerarchica del lavoro da svolgere per pervenire ai risultati attesi del progetto), l'articolazione del project work, definendo la suddivisione in capitoli e sezioni Il team procede poi a definire le responsabilità dei diversi membri per quanto riguarda l'esecuzione delle varie parti del lavoro (raccolta dati e

	informazioni, analisi, elaborazioni, report, grafici) e la stesura dei diversi capitoli
ESECUZIONE	In questa fase i membri del team di progetto procedono a realizzare le parti del lavoro di propria specifica responsabilità ed a effettuare le necessarie riunioni di coordinamento per tener conto delle interdipendenze tra esse
MONITORAGGIO	Il monitoraggio in fase di esecuzione viene effettuato sia dal tutor aziendale, per verificare che la realizzazione dei diversi capitoli dell'elaborato sia in grado di pervenire ai risultati attesi dall'azienda, sia dal tutor accademico, che ha il compito di verificare il corretto ed appropriato impiego delle metodologie e, più in generale, che il project work sia caratterizzato da una solida impostazione scientifica
CHIUSURA	Nel ciclo di vita del project work la fase di chiusura coincide con la presentazione del progetto al comitato scientifico della CoreAcademy. In fase di presentazione, gli allievi hanno inoltre la possibilità di fare una sorta di consuntivo per quanto riguarda le competenze sviluppate nel corso del lavoro di progetto, i risultati raggiunti per quanto riguarda l'Azienda anche per quanto riguarda il futuro, i punti di forza e di debolezza del progetto

Guido Capaldo

4. Project Works della terza e quarta edizione: presentazione

Renato Civitillo

Ci sono momenti, nel percorso di formazione, in cui teoria e pratica smettono di essere opposti, e iniziano a dialogare davvero. In cui l'apprendimento non si conclude con una verifica, ma si prolunga in una prova concreta, condivisa, viva. Nella CoreAcademy, quei momenti si chiamano project works e questa raccolta nasce proprio da lì. Da quel tempo e da quello spazio in cui gli allievi sperimentano ciò che hanno appreso, ma soprattutto ciò che sono diventati. Perché il project work non è solo l'ultimo step formativo. È una soglia: quella che separa l'analisi dall'azione, il potenziale dalla responsabilità, l'aula dalla realtà. E attraversarla significa iniziare a restituire.

CoreAcademy ha fatto di questa soglia un passaggio consapevole e strutturato. L'esperienza progettuale si sviluppa attraverso attività reali, su bisogni reali, in collaborazione con partner pubblici e privati che condividono la missione dell'Academy: formare capitale umano capace di affrontare le grandi transizioni del nostro tempo – digitale, ecologica, istituzionale – con competenza, sensibilità e visione.

Questo è possibile anche grazie all'impianto metodologico e culturale fortemente voluto dalla direzione scientifica della CoreAcademy, con una linea formativa fondata sull'integrazione tra saperi teorici e prassi operativa, sull'ascolto costante dei bisogni del territorio e sulla costruzione di un modello didattico flessibile, ma rigoroso. Un modello capace di generare esperienze trasformative e orientate alla collettività, in cui i project works rappresentano un esito concreto e misurabile.

Ed è proprio nei project works che questa visione si traduce in prassi. Dalla sostenibilità in ottica ESG alla stratificazione del rischio sanitario, dall'intelligenza artificiale per l'amministrazione pubblica alla salute del territorio nel modello One Health, dal benessere organizzativo all'analisi degli impatti ESG nei piani industriali pubblici: la terza e la quarta edizione dell'Academy hanno abbracciato una pluralità di ambiti che raccontano una sola cosa, in fondo. Che innovare non è un atto tecnico, ma un atto collettivo.

Ogni progetto qui presentato è frutto di un processo di co-costruzione. I discenti hanno lavorato in team, dialogato con i referenti aziendali, scritto, riformulato, verificato, ascoltato. Hanno imparato che il sapere si affina nel confronto, che il lavoro si qualifica nella misura in cui riesce a restituire qualcosa alla società. E che ogni soluzione, per essere sostenibile, deve tenere insieme efficacia, etica e impatto.

Per questo motivo, i project works sono anche un indicatore della maturità dell'Academy. Raccontano quanto sia evoluta la sua capacità di leggere i bisogni del contesto e di offrire risposte complesse, realistiche, concrete. Raccontano come l'idea di "conversion and resilience" si sia trasformata in metodo: la flessibilità come postura, la trasformazione come destino.

Ma soprattutto raccontano una verità che, in questi tempi frenetici, vale la pena ricordare: la formazione non è completa finché non diventa servizio. E il servizio, per essere autentico, ha bisogno di consapevolezza, di attenzione agli altri, di una visione che superi il breve termine. In questo senso, CoreAcademy si pone come un'istituzione educativa che va oltre l'insegnamento, per diventare un luogo di crescita civica, uno spazio dove imparare ad agire insieme.

Tutto questo accade nel cuore dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, che con CoreAcademy rinnova e rafforza la sua vocazione pubblica, mettendo la formazione avanzata al servizio dello sviluppo del territorio, dell'innovazione nei servizi pubblici e della costruzione di una cittadinanza consapevole. Una tradizione antica, quella della Federico II, che oggi si esprime con strumenti nuovi, ma con lo stesso obiettivo di sempre: generare conoscenza per il bene comune.



Renato Civitillo
Ricercatore tipo B di
Economia Aziendale

Università degli Studi di
Napoli Federico II

Il Quaderno che tenete tra le mani è, dunque, molto più di una raccolta di elaborati: è la traccia di un percorso, il riflesso di una comunità in movimento, l'eco di un impegno che continua anche dopo la chiusura ufficiale del corso. È il segno che – anche oggi, anche qui – è possibile costruire percorsi formativi che non solo insegnano a lavorare, ma aiutano a comprendere perché vale la pena farlo.

Renato Civitillo

5. Project Works: terza edizione

5.1. *Sostenibilità in ambito pubblico e valutazione degli impatti in ottica ESG*

Andrea Borriello, Rosa Ricigliano, Ciro Secondulfo

Sostenibilità in ambito pubblico e valutazione degli impatti in ottica ESG

ANDREA BORRIELLO
ROSA RICIGLIANO
CIRO SECONDULFO

INDICE

I. Introduzione

II. La tematica oggetto del project work: il concetto di Sviluppo Sostenibile

III. Il disegno progettuale e le fonti di informazione utilizzate

III.1 Analisi dei principali documenti in materia di Sviluppo Sostenibile

III.2 Studio del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFER) e comparazione con i DEFER presentati dalle altre regioni

III.3 Analisi delle banche dati per il monitoraggio dello Sviluppo Sostenibile al fine di definire un paniere di indicatori adatto alla misurazione dell'impatto sul valore pubblico

III.4 Integrazione tra le dimensioni di Sviluppo Sostenibile e gli indicatori individuati con il DEFER della Regione Campania

IV. Risultati

V. Conclusioni

VI. Valore aggiunto

I. Introduzione

Il progetto si pone l'ambizioso obiettivo di accrescere la pervasività dello Sviluppo Sostenibile e delle tematiche ESG all'interno dei processi di programmazione politica, strategica, finanziaria ed operativa della pubblica amministrazione.

In particolare, il contesto organizzativo di riferimento del project work è la Regione Campania che ha intrapreso da tempo un percorso di adeguamento ai principali standard di Sviluppo Sostenibile (SvS) definiti a livello internazionale (**Agenda 2030 SvS**), europeo (**Next Generation EU**) e nazionale (**Strategia nazionale per lo SvS**). Infatti, la territorializzazione costituisce uno dei cardini fondamentali dell'attuazione dell'Agenda 2030 in Italia, così come sancito dal D. lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, comma 4. Il decreto prevede infatti che le Regioni debbano dotarsi di Strategie Regionali, che siano coerenti e mostrino il proprio contributo alla realizzazione degli obiettivi della Strategia a livello nazionale. Inoltre, la regione Campania sta compiendo notevoli passi avanti anche in merito all'integrazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile all'interno del DEFR.

La sfida che ha accompagnato il nostro team durante il lavoro è dunque la seguente:

Un ente locale, per creare valore pubblico, deve cercare di impattare positivamente sul benessere della comunità (outcome). Ad oggi, il valore pubblico effettivamente creato o consumato dalle pubbliche amministrazioni non viene misurato in maniera attendibile. La domanda che costituisce il nucleo del project work è la seguente: come si può creare valore pubblico se prima non si è in grado di misurarlo? Come è possibile misurare e valutare l'impatto sul valore pubblico dell'operato della pubblica amministrazione, anche in termini di sviluppo sostenibile?

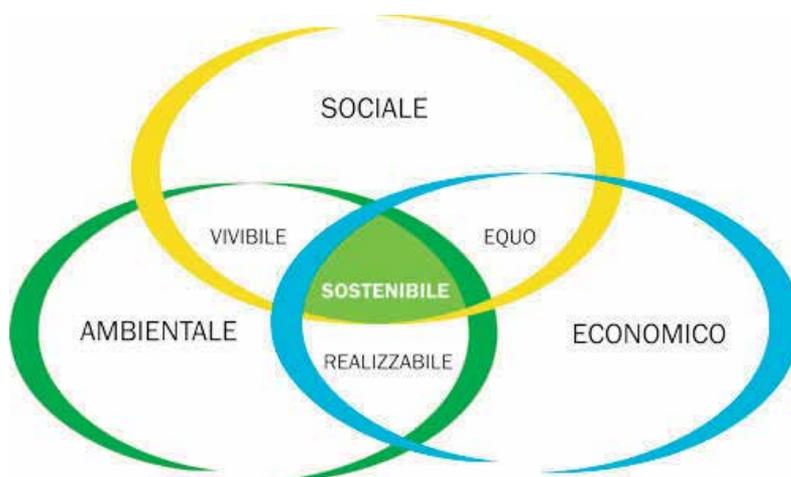
L'obiettivo del project work è stato quello di definire una metodologia volta ad accrescere l'integrazione delle tematiche ESG all'interno del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR), ovvero il principale atto di indirizzo programmatico, economico e finanziario dell'attività di governo della Regione con proiezione triennale.

II. La tematica oggetto del project work: il concetto di Sviluppo Sostenibile

Come anticipato, la tematica oggetto del Project Work guarda l'integrazione dello Sviluppo Sostenibile (SvS) e delle tematiche ESG all'interno del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFr) della Regione Campania.

Lo Sviluppo Sostenibile costituisce una delle sfide epocali del nostro tempo ed è stato definito come uno sviluppo capace “...di rispondere alle necessità del presente, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie”. Questo concetto è stato introdotto per la prima volta nel rapporto **Our Common Future** della Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo delle Nazioni Unite nel 1987, noto anche come Rapporto Brundtland.

Lo Sviluppo Sostenibile si basa su quattro dimensioni principali, che non sono indipendenti l'un l'altra, ma sono fortemente interconnesse tra di loro.



La **dimensione ambientale** sottolinea l'urgenza di proteggere e preservare il nostro pianeta. Questo significa adottare pratiche di gestione sostenibile delle risorse naturali, affrontare la sfida della conservazione della biodiversità e mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici. In pratica, si tratta di custodire la nostra casa comune, la Terra, per garantire che le risorse vitali siano disponibili per le generazioni future.

La **dimensione sociale** riguarda i valori fondamentali come l'equità sociale, la giustizia e i diritti umani nel tessuto del nostro sviluppo. Un approccio sostenibile implica un impegno per garantire che tutti i membri della società partecipino al processo di crescita e che nessuno sia lasciato indietro. L'inclusione sociale diventa quindi una guida essenziale nel plasmare il nostro percorso di sviluppo.

La **dimensione economica** riflette l'idea di una crescita economica sostenibile. Questo significa perseguire il benessere delle persone senza mettere a repentaglio le risorse naturali e l'equilibrio ambientale. Si tratta di un'economia che prospera nel rispetto dei limiti del pianeta, cercando soluzioni innovative e modelli di produzione che minimizzino gli impatti negativi sull'ambiente e sulle persone.

Infine, la **dimensione di governance** riguarda la gestione e la regolamentazione delle attività economiche, sociali e ambientali per garantire un impatto positivo sulle persone e sul pianeta. In particolar modo la governance è cruciale nel contesto regionale campano per un corretto funzionamento di un sistema democratico e per il benessere della società nel suo complesso. Essa, infatti, richiede un alto livello di responsabilità e trasparenza per far sì che aumentino fattori come il coinvolgimento quindi la partecipazione e la fiducia.

In questo contesto l'Agenda 2030 rappresenta il principale documento internazionale che definisce quelli che sono gli obiettivi globali di Sviluppo Sostenibile. L'Agenda rappresenta un programma, nato nel 2015, composto da **17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs)** a loro volta suddivisi in **169 "target"**, da raggiungere entro il 2030, con lo scopo di guidare il mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni. Gli Obiettivi per lo Sviluppo danno seguito ai risultati degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals) che li hanno preceduti, e rappresentano gli obiettivi comuni che tutti i paesi dell'ONU si sono impegnati a raggiungere. "Obiettivi comuni" significa che essi riguardano tutti i Paesi e tutti gli individui: nessuno ne è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità.



A fronte di tali normative internazionali, lo Sviluppo Sostenibile è divenuto una priorità assoluta per le pubbliche amministrazioni che intendono tradurre gli obiettivi dell'Agenda 2030 nel perseguimento di uno Sviluppo Sostenibile, etico e inclusivo.

Per la Regione Campania la sostenibilità è divenuta sempre più centrale soprattutto nella definizione del proprio Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFER).

Quest'ultimo, come anticipato nell'introduzione, contiene il quadro congiunturale internazionale, nazionale e regionale, il contesto economico e i riflessi sulla finanza pubblica, il quadro di previsione delle entrate e di riferimento per la spesa, ed espone le linee programmatiche per il prossimo triennio.

III. Il disegno progettuale e le fonti di informazione utilizzate

Questo capitolo si propone di esaminare nel dettaglio le fasi dello schema progettuale adottato per lo svolgimento del project work.

Nello specifico, il disegno progettuale è stato suddiviso in quattro distinte fasi operative:

- Analisi dei **principali documenti** in materia di Sviluppo Sostenibile (Agenda 2030, Green new Deal, Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, etc.);
- Studio dello strumento principe di programmazione strategica adottato dalla Regione Campania: il **Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR)** e comparazione con i DEFR presentati dalle altre regioni al fine di individuare le principali modalità di integrazione con gli obiettivi di Sviluppo Sostenibile;
- Analisi delle banche dati disponibili a livello europeo, nazionale e regionale per il monitoraggio dello Sviluppo Sostenibile al fine di definire un paniere di indicatori adatto alla **misurazione dell'impatto sul valore pubblico**;
- Integrazione tra le dimensioni di Sviluppo Sostenibile e gli indicatori individuati con il DEFR della Regione Campania.



Insieme, queste fasi hanno portato ad un approccio completo e sistematico per sviluppare un quadro coerente per la valutazione e il monitoraggio dell'efficacia delle politiche regionali in relazione agli obiettivi di Sviluppo Sostenibile.

III.1 Analisi dei principali documenti in materia di Sviluppo Sostenibile

La prima fase del progetto ha riguardato la raccolta e l'analisi dei principali documenti in materia di Sviluppo Sostenibile al fine di consolidare e approfondire la conoscenza del contesto normativo di riferimento e delle linee guida esistenti. La fase di studio dei documenti e della normativa ha anche fornito una panoramica del contesto socioeconomico politico e ambientale in cui si va ad inserire la presente iniziativa

progettuale. Di seguito, verranno presentati alcuni dei documenti chiave più influenti e rilevanti in materia di Sviluppo Sostenibile che sono stati utilizzati nella stesura del lavoro.

A livello internazionale ciò che è stato determinante nello sviluppo di un framework per la definizione dello Sviluppo Sostenibile sono stati il protocollo di Kyoto e l'Agenda 2030 dell'ONU.

Il protocollo di Kyoto, pubblicato l'11 dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto in occasione della Conferenza delle parti "COP3", è uno dei più importanti strumenti giuridici internazionali volti a combattere i cambiamenti climatici, precursore del più recente e noto accordo sul clima di Parigi, firmato nel 2015. Si tratta del primo accordo internazionale che stabilisce precisi obiettivi vincolanti per ridurre le emissioni dei gas ad effetto serra, responsabili del surriscaldamento del pianeta, da parte dei Paesi industrializzati.

L'**Agenda 2030** rappresenta una pietra miliare nella ricerca di soluzioni globali per sfide complesse e interconnesse come lo SvS. L'Agenda globale definisce **17 obiettivi di Sviluppo Sostenibile** (Sustainable Development Goals – SDGs) da raggiungere entro il 2030, articolati in 169 target. Il processo di implementazione degli SDGs da parte dei singoli Paesi sottoscrittivi viene valutato attraverso i Goal, i Target e oltre 240 indicatori definiti dall'Inter-Agency and Expert Group on SDG Indicators (UN-IAEG-SDGs). Le metriche definite dall'UN-IAEG-SDGs rappresentano un'indicazione delle informazioni relative allo Sviluppo Sostenibile che ogni stato membro dovrebbe rendicontare adattando le indicazioni dell'Agenda 2030 al contesto nazionale e territoriale di ogni stato membro. visto che le problematiche non sono uguali ovunque sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Gli obiettivi per lo Sviluppo danno seguito ai risultati degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals) che li hanno preceduti, e rappresentano obiettivi comuni su un insieme di questioni importanti per lo sviluppo: la lotta alla povertà, l'eliminazione della fame e il contrasto al cambiamento climatico, per citarne solo alcuni. 'Obiettivi comuni' significa che essi riguardano tutti i Paesi e tutti gli individui: nessuno ne è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità. Come sottolineato nell'introduzione, la territorializzazione è un concetto cardine quando si parla dell'Agenda 2030 e della sua attuazione poiché quest'ultima va adattata alle specifiche situazioni e ai contesti di ciascun paese. Gli SDGs sono stati concepiti per essere universalmente applicabili, ma la loro implementazione può variare notevolmente da un paese all'altro a seconda delle priorità, delle risorse disponibili e delle sfide specifiche affrontate da ciascuna nazione. Ad esempio, in un paese ad alto reddito, il **Goal 1** (Porre fine alla povertà nel mondo) potrebbe concentrarsi sulla riduzione delle disuguaglianze economiche e sull'accesso ai servizi di base per i gruppi svantaggiati; mentre in un paese a basso reddito, l'obiettivo potrebbe essere più orientato alla riduzione del numero assoluto di persone che vivono in condizioni di povertà estrema attraverso programmi di sicurezza sociale e di sviluppo economico. Ancora, il raggiungimento del **Goal 4** (Garantire un'istruzione di qualità) in una nazione che affronta gravi disparità nell'accesso all'istruzione l'obiettivo potrebbe concretizzarsi nell'eliminazione delle barriere all'istruzione per le minoranze etniche o i gruppi svantaggiati, mentre in un paese con alti tassi di analfabetismo, il focus potrebbe essere sulla promozione

dell'alfabetizzazione di base per tutti i cittadini. Questo è un concetto che vale anche a livello regionale: l'approccio della flessibilità aiuta a massimizzare l'impatto delle azioni volte a raggiungere gli SDGs e a promuovere uno sviluppo equo, inclusivo e sostenibile su scala locale.

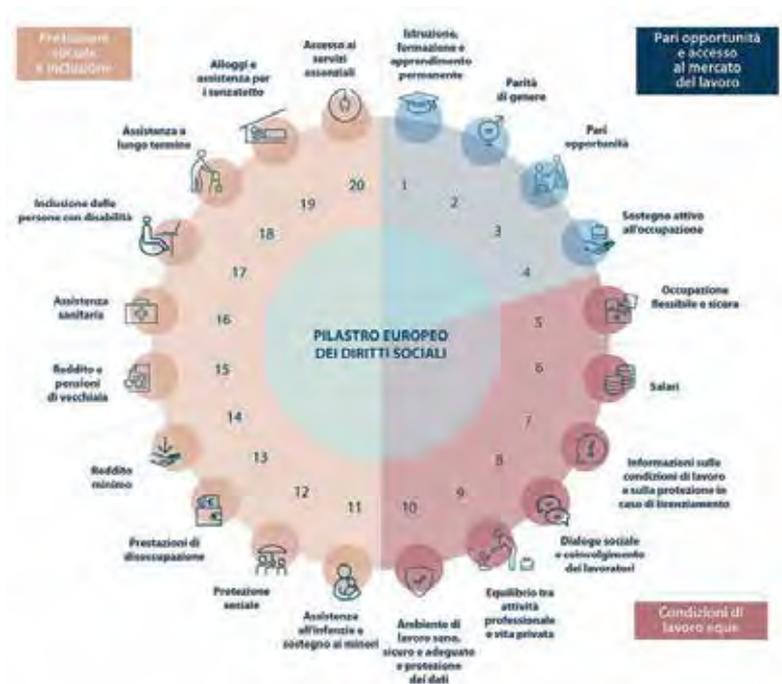
Nell'Unione Europea, lo "Sviluppo Sostenibile" è da anni un concetto chiave sulla base del quale vengono definiti i principali documenti di programmazione comunitaria. In particolare, è la Commissione ad avere il compito di proporre strategie per il miglioramento e l'implementazione dello Sviluppo Sostenibile, attraverso la selezione delle aree chiave su cui concentrarsi, delle tendenze problematiche da affrontare e degli obiettivi specifici da raggiungere. La prima Strategia per lo Sviluppo Sostenibile (SDS, Sustainable Development Strategy) per il periodo 2001-2010 discende dal Consiglio Europeo di Helsinki del 1999, dove fu richiesto alla Commissione di preparare un piano di politiche a lungo termine per lo Sviluppo Sostenibile nei campi dell'economia, del sociale e dell'ecologia. La strategia, aggiunta a quella di Lisbona del 2000, mirava all'inclusione dello Sviluppo Sostenibile nel piano europeo teso a rendere l'UE l'economia più dinamica e competitiva del mondo. Una migliore integrazione delle politiche era necessaria al fine di proporre quella visione a lungo termine dove politiche sociali e protezione ambientale avrebbero sostenuto la performance economia dell'Unione.

L'Agenda 2030 riflette gli obiettivi europei per la promozione dello Sviluppo Sostenibile e l'UE ha determinato tre azioni da sviluppare per il 2030:

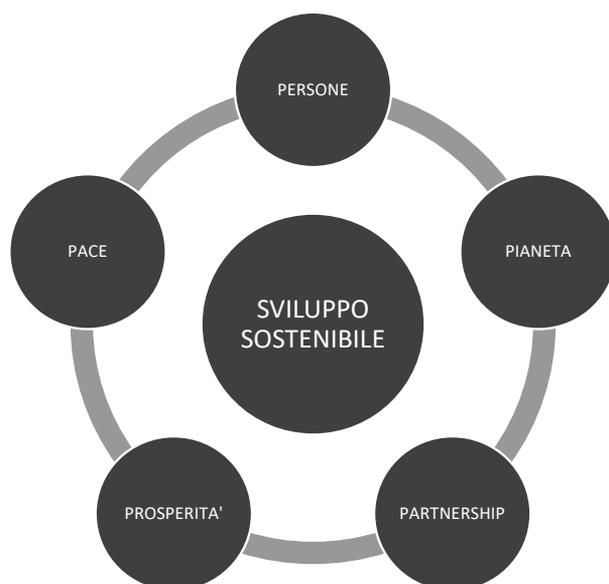
- Integrazione degli SDGs in tutte le iniziative e politiche europee;
- Redazione di report periodici che monitorino i progressi compiuti dall'Unione;
- Organizzazione di una piattaforma multilaterale di alto livello per discutere le politiche ed i progressi relativi allo sviluppo sostenibile.

Il **Green Deal europeo** rappresenta uno dei principali strumenti con cui l'UE intende raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030, individuando obiettivi aggiuntivi, più ambiziosi. Si tratta di una nuova strategia di crescita che definisce quelli che sono gli obiettivi e le strategie europee in materia di contrasto ed adattamento ai cambiamenti climatici e protezione della biosfera. In questo contesto, la sostenibilità non viene vista soltanto da un punto di vista ambientale ma integra tutti gli ambiti di azioni dell'UE. L'Unione, infatti, si propone con questo piano di tenere un approccio inclusivo e consapevole delle attuali disuguaglianze economiche e sociali. In questo contesto si inserisce il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), lo strumento che traccia gli obiettivi, le riforme e gli investimenti che l'Italia intende realizzare grazie all'utilizzo di fondi europei di Next Generation EU, per attenuare l'impatto economico e sociale della pandemia e rendere l'Italia un paese più equo, verde e inclusivo con un'economia più competitiva, dinamica e innovativa. Un'ulteriore dimostrazione dell'impegno della Comunità europea per l'integrazione della sostenibilità nel quadro normativo al fine di introdurre regole specifiche in materia è l'*European pillar of social rights* che rappresenta un insieme di 20 principi e diritti fondamentali in ambito sociale, adottati dal Parlamento Europeo, dal Consiglio e dalla Commissione nel 2017 a Göteborg. Con il Pilastro sociale l'Unione Europea intende mettere al primo posto le tutele lavorative e sociali, per garantire il buon funzionamento dei mercati del lavoro e dei sistemi di protezione sociale.

Essa sancisce 20 principi e diritti che si articolano in tre categorie: pari opportunità, condizioni di lavoro eque e protezione sociale ed inclusione.



Grazie a questo processo è nata in Italia “**La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)**”, la quale si propone l’obiettivo di garantire un futuro prospero e resiliente per le generazioni attuali e future, coordinando le iniziative a livello nazionale e locale, proponendo un quadro strategico di riferimento per le attività di programmazione, monitoraggio e valutazione della sostenibilità delle politiche pubbliche, ai diversi livelli territoriali, a supporto dell’attuazione dell’Agenda 2030 e degli SDGs in Italia. Quest’ultima si suddivide in due sezioni: una parte relativa alle **5P (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership)** all’interno del quale vengono descritti gli obiettivi di Sviluppo Sostenibile che l’Italia si è prefissata secondo il modello delle 5P dell’Agenda 2030. Il documento individua un sistema di monitoraggio integrato al fine di monitorare l’andamento di indicatori e dei valori obiettivo ad essi associati per un totale di 245 indicatori. Inoltre, un’altra parte è dedicata ai vettori di sostenibilità: in questa sezione vengono sviluppate le cosiddette “condizioni abilitanti”, cioè quei fattori trasversali necessari per la realizzazione degli obiettivi di Sviluppo Sostenibile a livello nazionale e territoriale.



Nel contesto del monitoraggio dell'Agenda 2030 in Italia e più in generale dello sviluppo sostenibile, il Rapporto SDGs dell'Istat rappresenta uno dei principali strumenti statistici per l'analisi dell'andamento complessivo nazionale e territoriale nei confronti degli SDGs.

La sesta edizione del rapporto include 372 misure statistiche connesse a 139 indicatori tra quelli proposti dall'Inter-Agency and Expert Group on SDG Indicators (UN-IAEG-SDGs) delle Nazioni Unite. Il rapporto pone una attenzione particolare alle disaggregazioni regionali, a quelle per livello di urbanizzazione, oltre che a quelle per genere, cittadinanza e disabilità.

Un altro strumento fondamentale per il monitoraggio dello SvS in Italia è rappresentato dal **Benessere equo e sostenibile (BES)**. Il Rapporto BES offre un quadro integrato dei principali fenomeni economici, sociali e ambientali che caratterizzano l'Italia. Nel 2010 nasceva il progetto BES al fine di misurare il Benessere Equo e Sostenibile. Esso ha individuato 12 domini rilevanti per la misura del benessere, fornendo un set di 152 indicatori, alcuni dei quali di percezione (assenti nel cruscotto di indicatori presenti nella SNSvS). Tali domini sono: 1) salute, 2) istruzione e formazione, 3) lavoro e conciliazione tempi di vita, 4) benessere economico, 5) relazioni sociali, 6) politica e istituzioni, 7) sicurezza, 8) benessere soggettivo, 9) paesaggio e patrimonio culturale, 10) ambiente, 11) ricerca e innovazione, 12) qualità dei servizi.

A partire dal 2017, un sottoinsieme di 12 indicatori del framework per la misura del Benessere equo e sostenibile è entrato a far parte del ciclo della programmazione economica, come previsto dalla Legge n. 163 del 4 agosto 2016. I 12 indicatori afferenti a 8 dei 12 domini del Bes sono stati individuati da un Comitato appositamente istituito, partendo dal set dei 130 indicatori del Rapporto Bes 2015. L'Istat fornisce al Ministero dell'economia e delle finanze (MEF) gli aggiornamenti dei 12 indicatori di benessere

equo e sostenibile, basati prevalentemente su dati definitivi, ma anche su dati provvisori e su modelli per stime anticipate predisposti ad hoc, per garantire tempestività.

INDICATORI BES INCLUSI NEL CICLO DI PROGRAMMAZIONE ECONOMICO FINANZIARIA			
DOMINIO	INDICATORE		FONTE
Benessere economico	1	Reddito disponibile lordo corretto pro-capite nominale	ISTAT – Contabilità nazionale
	2	Disuguaglianza del reddito netto (S80/S20)	ISTAT – Indagine sul reddito e le condizioni di vita
	3	Indice di povertà assoluta individuale	ISTAT – Indagine sulle spese per consumi delle famiglie
Salute	4	Speranza di vita in buona salute alla nascita	Istat – indagine aspetti della vita quotidiana Istat- Tavole di mortalità popolazione italiana
	5	Eccesso di peso	Istat – Indagine Aspetti della vita quotidiana
Istruzione e formazione	6	Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione	ISTAT – Rilevazione sulle Forze di Lavoro
Lavoro e conciliazione dei tempi di vita	7	Tasso di mancata partecipazione al lavoro	
	8	Rapporto tra tasso di occupazione donne 25-49 anni con figli di età prescolare e delle donne senza figli	
Sicurezza	9	Indice di criminalità predatoria	Ministero Interno – Denunce alle Forze dell’ordine ISTAT – Indagine sulla Sicurezza dei cittadini
Politica e istituzioni	10	Indice di efficienza della giustizia civile	Ministero Giustizia – Dir. Gen. Statistica e Analisi Organizzativa
Ambiente	11	Emissioni di CO2 e altri gas climalteranti	ISTAT – ISPRA. Inventario e conti delle emissioni atmosferiche
Paesaggio e patrimonio culturale	12	Abusivismo edilizio	Centro ricerche economiche sociali di mercato per l’edilizia e il territorio (Cresme)

Infine, per ampliare lo spettro di analisi dei documenti che analizzano e monitorano lo SvS a livello nazionale e territoriale, è stato approfondito il rapporto “Territori” dell’ASviS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile). Esso, fornisce un quadro nazionale sulla sostenibilità e sullo sviluppo economico, sociale e ambientale dell’Italia e include esempi di buone pratiche e politiche di Sviluppo Sostenibile adottate in altre regioni italiane. Il rapporto, tramite l’utilizzo di indicatori statistici, raccoglie e analizza il posizionamento delle Regioni, province, città metropolitane, aree urbane e comuni rispetto ai 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell’Agenda 2030.

III.2 Studio del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) e comparazione con i DEFR presentati dalle altre regioni

La seconda fase progettuale si è basata sull’analisi del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) della regione Campania per comprendere appieno le dinamiche sociali, economiche e ambientali che guidano la programmazione regionale. Il DEFR, come documento di riferimento per la pianificazione e la gestione delle risorse finanziarie della regione Campania, offre un quadro dettagliato delle priorità, delle sfide e delle opportunità che caratterizzano il contesto regionale.

All’interno del DEFR Campano, vengono riportati i 4 principali indirizzi strategici delineati dal Presidente della regione De Luca. Essi rappresentano i 4 principali ambiti da perseguire in termini di valore pubblico e sono i seguenti:

- Migliorare sul piano qualitativo e quantitativo i servizi all’utenza del SSR e le condizioni delle fasce deboli della popolazione;
- Migliorare il rapporto tra cittadini/imprese e la pubblica amministrazione attraverso la semplificazione dell’amministrazione, il rafforzamento e la riqualificazione della Pubblica Amministrazione, la riduzione della burocrazia e l’incremento del percorso verso la dematerializzazione dei procedimenti e delle procedure amministrative e la loro gestione digitale al fine della riduzione e della fluidificazione delle risposte ai cittadini e alle imprese;
- Contrastare la crisi, favorire lo sviluppo economico e la crescita occupazionale, sviluppando politiche territoriali e industriali, attuando il PNRR, spendendo presto e bene i fondi strutturali europei, realizzando efficaci politiche attive del lavoro e della formazione, con particolare riguardo ai NEET; contrastando la precarietà e le disuguaglianze, investendo e rafforzando i sistemi educativi, formativi e di inclusione sociale per il pieno esercizio dei diritti di cittadinanza;
- Accrescere la sostenibilità ambientale per una Campania green, puntando alla transizione ecologica per promuovere l’economia circolare mediante l’uso efficiente delle risorse e l’efficientamento energetico.

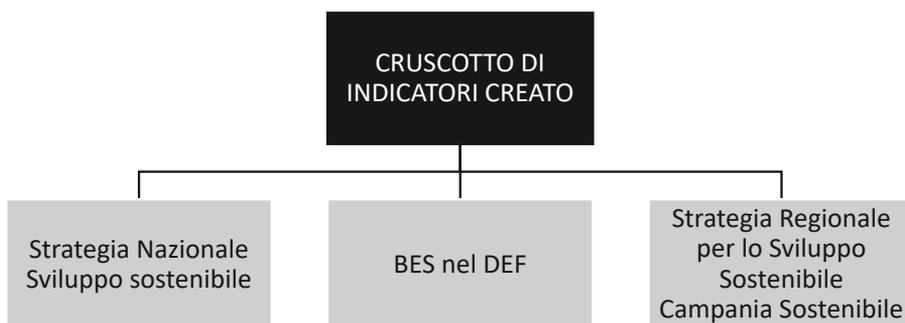
Il DEFR campano segue uno schema che prevede che ogni **assessorato** (Agricoltura, ambiente, attività produttive etc.) definisca quelle che sono le **linee d’azione**. Ogni linea d’azione viene associata ad un **indirizzo strategico** (inteso come principale ambito di valore pubblico da perseguire), ad un obiettivo dell’**Agenda 2030**, ad uno dei principi fondamentali del **pilastro europeo dei diritti sociali** e ad uno dei domini del **benessere**

equo e sostenibile (BES). Inoltre, per ciascuna linea d'azione vengono indicate le principali fonti finanziarie per la realizzazione del programma (es. Risorse Regionali, Risorse Nazionali, Risorse PNRR specificando la missione etc.) e la modalità d'implementazione della linea d'azione. Ad ogni linea d'azione vengono associate anche delle indicazioni in merito ai risultati già conseguiti (Risultati raggiunti) e delle indicazioni in merito ai risultati che ci si prefigge di conseguire (Risultati attesi).



III.3 Analisi delle banche dati per il monitoraggio dello Sviluppo Sostenibile al fine di definire un paniere di indicatori adatto alla misurazione dell'impatto sul valore pubblico

La terza fase progettuale afferisce alla parte più operativa del lavoro, sulla base dei punti precedenti sono state prese in considerazione le principali banche dati di indicatori regionali, nazionali e comunitarie, al fine di ottenere un output finale rappresentato da un cruscotto di indicatori utile a monitorare lo Sviluppo Sostenibile e a misurare il valore pubblico.



Dal documento relativo alla “Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile” pubblicato dal “Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica”, sono stati ricavati ben **238 indicatori** suddivisi per P (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership), attingendo dal medesimo documento anche la fonte e, ove indicato, il valore obiettivo (valore target), il quale rappresenta il valore che deve essere raggiunto dall’indicatore per poter ritenere che l’obiettivo sia stato realizzato entro un determinato termine.

Sono stati integrati i 12 indicatori del BES al DEF 2023 al cruscotto di indicatori nella loro totalità.

Infine, dalla banca dati presente all’interno della “Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile – Campania Sostenibile” sono stati ricavati ulteriori **47 indicatori**, oggetto del medesimo trattamento di selezione e associazione al valore obiettivo di riferimento.

Successivamente, è stato svolto un lavoro di selezione, in cui sono stati eliminati 46 indicatori, al fine di rendere quanto più affine all’ambito regionale campano il roster di indicatori creato.

Di seguito, è stato creato un cruscotto di indicatori in cui sono state delineate le seguenti caratteristiche:

- Indicatore;
- “P” di riferimento attinente alla SNSvS;
- Valore obiettivo

Una volta completato e selezionato il cruscotto di indicatori ricavato dalle strategie nazionali e regionali per lo Sviluppo Sostenibile, al fine di ottenere un quadro più pronto e preciso sono stati associati ad ogni indicatore:

- il **Goal**, attinente all’Agenda 2030, a cui fa riferimento;
- i **Metadati** (ove possibile), anch’essi ricavati da fonti ISTAT e ISPRA, i quali presentano una descrizione dell’indicatore e dei dati stessi di riferimento giocando un ruolo fondamentale per rendere quanto più chiara la lettura di questi ultimi.
- i **Dati**, ricavati da fonti ISTAT e ISPRA, relativi ad ogni singolo indicatore, utili al monitoraggio degli indicatori utilizzando un range temporale che va dal 2004 al 2023.

E' stata poi effettuata un'analisi in merito alla distribuzione del numero di indicatori per SDGs di appartenenza:



L'output scaturito da questa terza fase progettuale è un file excel così strutturato:

Indicatore	Valore Obiettivo	P di riferimento	Goal	Metadati	Dati
•Indicatore ricavato da una delle tre fonti elencate	•Valore target e termine entro il quale esso dev'essere raggiunto	•In riferimento alla SNSvS	•Attinente all'Agenda 2030 (Goal 1, Goal 2, Goal 3 etc.)	•Definizione dell'indicatore e dei dati stessi di riferimento	•Serie storica di dati che va dal 2004 al 2023

III.4 Integrazione tra le dimensioni di Sviluppo Sostenibile e gli indicatori individuati con il DEFR della Regione Campania

In conclusione, un approfondito lavoro di selezione e classificazione delle informazioni e dei dati presenti nel Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR) è stato

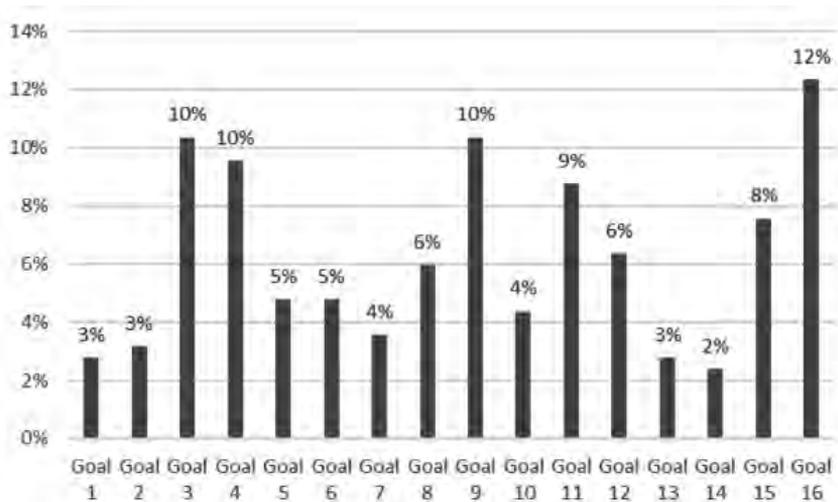
realizzato con l'obiettivo di associare a ciascuna linea d'azione un valore obiettivo, quando possibile, insieme a un insieme di indicatori che consentono di valutare l'operato dell'assessorato di riferimento in relazione a tali iniziative. Il risultato di questa fase si articola in due macroaree: la prima, derivante dal DEFR, include sezioni cruciali come l'assessorato di riferimento, la struttura di vertice responsabile, le modalità di implementazione della linea d'azione, gli strumenti e le modalità di attuazione, nonché i risultati attesi e quelli effettivamente raggiunti. La seconda macroarea, invece, si origina dal cruscotto di indicatori precedentemente creato e comprende le due restanti sezioni, ossia gli indicatori stessi e i rispettivi valori obiettivo.

Nel dettaglio della linea d'azione, si offre una concisa esposizione del piano che l'ufficio di riferimento intende attuare. Tale piano viene successivamente esplorato attraverso le modalità di implementazione, introducendo l'obiettivo che si prefigge di raggiungere e fornendo un dettagliato approfondimento sugli steps da seguire. Questa analisi termina con la descrizione degli strumenti utilizzati, spesso rappresentati da programmi, avvisi, controlli, analisi, ecc., e le modalità con cui vengono impiegati. La sezione si conclude con la riflessione sui risultati attesi e quelli raggiunti, illustrando rispettivamente le aspettative connesse a ciascuna linea d'azione e le concrete azioni intraprese.

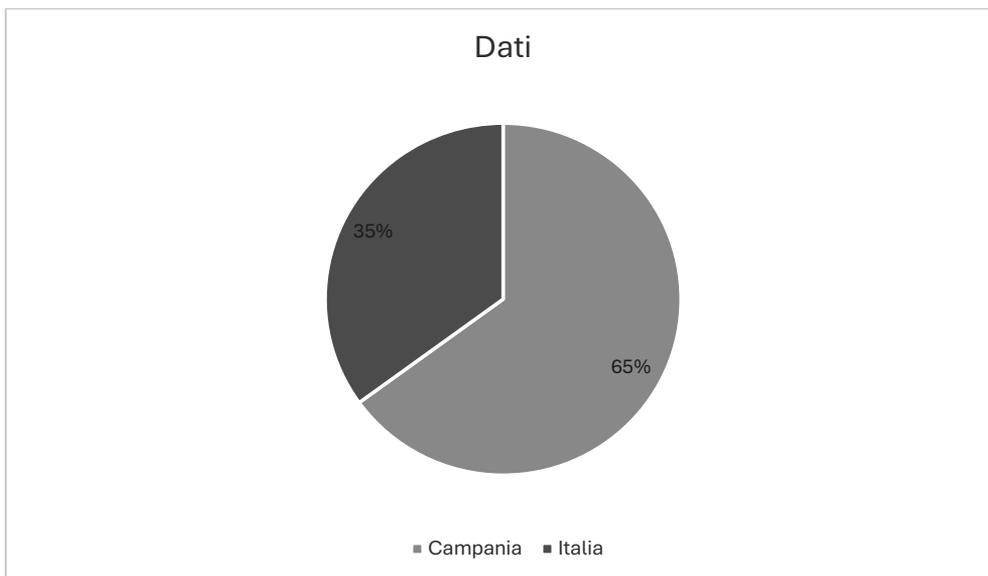
A corollario di questo processo, si colloca la parte centrale del nostro lavoro: la valutazione delle performance. Questa valutazione avviene attraverso l'introduzione di un insieme di indicatori e dei relativi valori obiettivo, fornendo così una misurazione accurata dell'efficacia delle azioni intraprese.

IV. Risultati

Una volta che il cruscotto degli indicatori è stato integrato con il DEFR è possibile trarre delle considerazioni a riguardo. È stata analizzata la distribuzione degli indicatori in relazione agli SDGs di appartenenza. Il maggior numero di indicatori (30) fa capo al Goal 16 (Promuovere società pacifiche e inclusive orientate allo Sviluppo Sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia e costruire istituzioni efficaci, responsabili e inclusive a tutti i livelli) mentre soltanto 6 indicatori sono connessi al Goal 14 (Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno Sviluppo Sostenibile).



In più, sul totale di indicatori selezionati all'interno del roster creato, soltanto per 155 indicatori su 238 (65%) è stato possibile individuare i dati attinenti all'ambito della Regione Campania, come si evince dal seguente grafico:

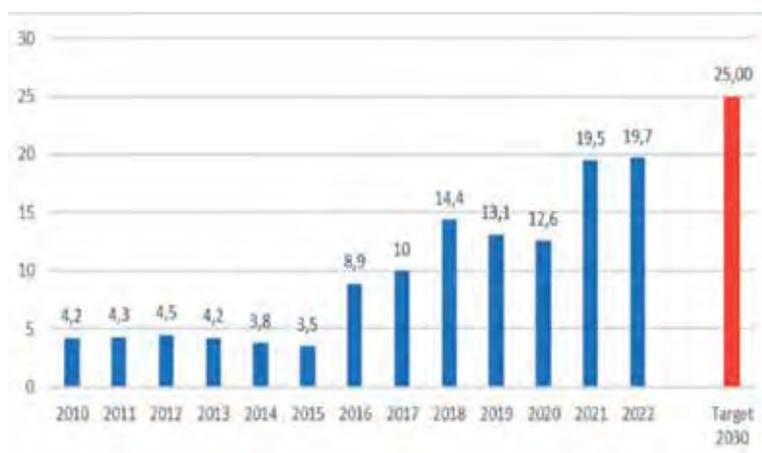


V. Conclusioni

A conclusione del nostro lavoro, è evidente che la Regione Campania, sin dall'inizio del nostro project work, ha dimostrato di essere ben preparata ad affrontare le sfide legate alle tematiche ESG. Già prima dell'avvio del nostro progetto, l'ente regionale aveva adottato una strategia per lo sviluppo sostenibile chiara ed efficace, dimostrando un impegno precoce verso tali questioni. Inoltre, i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile proposti dall'Agenda 2030, i 12 domini del Benessere equo e sostenibile e i pilastri dell'*European pillar of social rights* erano già stati integrati all'interno del Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR), segno di un chiaro impegno nell'adottare politiche volte alla sostenibilità a lungo termine.

Il valore pubblico è un concetto interspaziale perché si rivolge a un numero vasto di stakeholder che operano all'interno dell'azione pubblica ed intertemporale poiché oltre a concentrarsi sugli obiettivi a breve termine, volge lo sguardo a quelli che costituiscono gli obiettivi del futuro. Tuttavia, basandoci sui risultati raggiunti possiamo affermare che nonostante tale lavoro sia sicuramente alla sua fase embrionale, se implementato potrebbe portare maggiori benefici alla Regione sia in termini di consapevolezza sia per quanto concerne la valutazione delle performance ESG e del valore pubblico emanato dalla pubblica amministrazione in questione.

Infatti, definire un target entro il quale raggiungere una linea d'azione dà un'idea dell'avanzamento della Regione Campania nel raggiungimento degli obiettivi che essa stessa si prefigge, come si evince dal seguente grafico:



Tale grafico è stato costruito partendo dall'indicatore “quota superficie agricola utilizzata investita da coltivazioni biologiche” che abbiamo associato alla linea d'azione dell'assessorato Agricoltura “**Sicurezza alimentare, valorizzazione delle filiere, tutela e protezione dei prodotti alimentari**”. **Associare un indicatore ad una linea d'azione permette di monitorare l'andamento della performance.**

In merito a ciò sono stati dati dei suggerimenti per portare avanti questo lavoro, ovvero:

- Riclassificazione di tutte le linee d'azione del DEFR associandoci indicatori e valore obiettivo;
- Adattare i valori obiettivo nazionali/europei al contesto regionale
- Definizione di un paniere di input da associare alle linee d'azione.

La misurazione del valore pubblico costituisce una delle sfide dei nostri giorni e inserire una serie di indicatori fissi di performance negli strumenti di controllo, monitoraggio e valutazione della PA potrebbe essere la via giusta da seguire.

VI. Valore aggiunto per i discenti e per l'azienda

Il valore aggiunto che il project work ha portato a noi partecipanti è stato veramente significativo sotto diversi aspetti.

Innanzitutto, abbiamo potuto affinare e sviluppare una serie di soft skills fondamentali che sono cruciali non solo nel mondo accademico, ma anche in quello professionale. Il lavoro di squadra ci ha permesso di imparare a comunicare efficacemente, ad ascoltare le opinioni degli altri e a lavorare verso obiettivi comuni. Il management del tempo è stato un aspetto cruciale, poiché abbiamo dovuto organizzarci per rispettare scadenze e gestire le priorità. Inoltre, abbiamo dovuto affrontare problemi e trovare soluzioni creative, che ci ha aiutato a sviluppare la nostra capacità di problem solving in contesti reali.

In secondo luogo, il project work ci ha fornito una conoscenza approfondita dei temi legati all'**ESG (Environmental, Social, Governance)**, che sono sempre più rilevanti nel mondo degli affari e della società in generale. Questa consapevolezza ci ha permesso di comprendere meglio l'importanza della sostenibilità ambientale, del benessere sociale e della buona governance nelle decisioni aziendali e nelle politiche pubbliche.

Infine, abbiamo avuto l'opportunità di approfondire la nostra comprensione del funzionamento della pubblica amministrazione e del suo sistema di rendicontazione. Questo ci ha fornito una prospettiva preziosa su come vengono gestiti i fondi pubblici, come vengono valutati i risultati e come viene comunicato il lavoro svolto ai cittadini e agli altri stakeholder.

In conclusione, il project work è stata un'esperienza ricca e formativa che ci ha arricchito non solo dal punto di vista accademico, ma anche personale e professionale, preparandoci in modo più completo per affrontare le sfide del mondo reale.

Il valore aggiunto per l'azienda derivante dall'investimento in questo progetto innovativo è stato notevole e può portare a vantaggi a lungo termine.

In primo luogo, partecipare a un progetto di questo tipo ha consentito a KPMG di dimostrare il proprio impegno verso l'innovazione, migliorando significativamente la reputazione dell'azienda agli occhi dei clienti e degli altri stakeholders.

In secondo luogo, il coinvolgimento in un progetto con la Regione Campania ha aperto la porta a possibili partnership future.

In conclusione, investire in progetti innovativi come questo può offrire all'azienda una serie di vantaggi tangibili e intangibili, contribuendo alla sua crescita, al suo successo e alla sua reputazione nel lungo periodo.

5.2. Potenziamento delle strutture sanitarie sede di DEA di I e II livello

Antonio Birra, Erica D'Albenzio, Davide Daniele, Luca Gammieri



“POTENZIAMENTO DELLE STRUTTURE SANITARIE SEDE DI DEA DI I E II LIVELLO”

PNRR M6.C2. – I 1.1.1

Digitalizzazione dei DEA di I e II Livello

Indice

1. Contesto di riferimento e perimetro di progetto
 - 1.1 Missione 6 «Salute» del PNRR (M6-C2-1.1.1)
 - 1.2 Attori coinvolti a livello nazionale e regionale
 - 1.3 Fasi del progetto regionale
 - 1.3.1 Assessment iniziale del livello di digitalizzazione dei Sistemi Informativi ospedalieri (AS-IS)
 - 1.3.2 Definizione della roadmap evolutiva degli interventi Regionali e per singola AA.SS
 - 1.3.3 Attività di monitoraggio intermedio sullo stato di avanzamento della Roadmap e Assessment finale del livello di maturità digitale successivo agli interventi PNRR (TO-BE)
2. Fasi del project work
 - 2.1 Definizione della metodologia di progetto
 - 2.2 Analisi dati input
 - 2.3 Supporto alla Creazione di documentazione utile e necessaria alla declinazione della Roadmap
 - 2.4 Impiego del materiale in fase di validazione e prossimi passi
3. Conclusioni
 - 3.1 Il contributo per KPMG e l'accrescimento delle competenze

1. Contesto di riferimento e perimetro di progetto

1.1 Missione 6 «Salute» del PNRR (M6-C2-1.1.1)

La Missione 6 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) mira a potenziare il Servizio Sanitario Nazionale al fine di migliorarne l'efficacia nella risposta ai bisogni di cura della popolazione, con particolare attenzione a tutti i principali processi clinico-assistenziali.

All'interno della componente M6C2 – “Innovazione, ricerca e digitalizzazione del Servizio Sanitario Nazionale”, è incluso l'intervento volto all'ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero. Tale intervento punta al potenziamento delle strutture sanitarie che ospitano Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di primo e secondo livello (M6-C2-1.1.1), con l'obiettivo di migliorare la digitalizzazione dell'assistenza sanitaria e aumentare la qualità dei processi, garantendo la sicurezza dei pazienti e la fornitura di servizi di alta qualità.

In particolare, in base all'investimento previsto, ogni struttura sanitaria è tenuta a informatizzare l'intera struttura ospedaliera e a adottare tecnologie informatiche hardware e/o software, tecnologie elettromedicali, tecnologie aggiuntive e lavori ausiliari necessari per realizzare l'informatizzazione di ciascun reparto ospedaliero.

La linea di sub-investimento M6-C2-1.1.1 del PNRR individua dodici principali aree di intervento:

- Cartella Clinica Elettronica;
- ADT (Ammissione, Dimissione, Trasferimento);
- Sistema Informatico per la gestione dei Posti Letto;
- Sistema informativo di Prescrizione e Somministrazione;
- Sistema informativo di Blocco Operatorio;
- Sistema Informativo di Pronto Soccorso;
- Order Entry;
- LIS (Laboratorio di Informatica Sanitaria);
- RIS/PACS (Radiologia Informatizzata/Sistema di Archiviazione e Comunicazione delle Immagini);
- Repository;
- MPI (Master Patient Index);
- Sistema Informativo per la Farmacia.

In accordo a quanto definito a livello nazionale nell'ambito del PNRR, la Regione Campania, intendendo perseguire lo sviluppo dell'intero ecosistema della sanità digitale, ha identificato 29 strutture sanitarie sede di Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di I e II livello come presidi oggetto della misurazione del raggiungimento degli obiettivi del PNRR.



Da un’analisi preliminare delle esigenze espresse dai presidi in oggetto, sono stati individuati alcuni interventi comuni volti ad allineare i servizi ai bisogni di cura dei pazienti mediante la digitalizzazione di tutti i processi aziendali, clinico-assistenziali e amministrativi. Nello specifico, le esigenze emerse sono:

- Dematerializzazione della documentazione in ottica di utilizzo della Cartella Clinica Elettronica (CCE) e del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE);
- Potenziamento dei servizi digitali rivolti al cittadino attraverso l’utilizzo del Portale del Cittadino di Regione Campania;
- Automatizzazione del processo di logistica dei farmaci;
- Evoluzione del sistema informativo aziendale ospedaliero al fine di raggiungere la qualificazione cloud di livello 4;
- Implementazione di servizi di telemedicina finalizzata allo snellimento del *patient journey*.

1.2 Attori coinvolti a livello nazionale e regionale

Il conseguimento degli obiettivi del PNRR richiede un'azione sinergica tra i principali attori coinvolti a livello nazionale e regionale:

- Regione Campania;
- Aziende Sanitarie;
- Dipartimento per la Trasformazione Digitale: si occupa della promozione e del coordinamento delle azioni del Governo finalizzate alla definizione di una strategia unitaria in materia di trasformazione digitale e di modernizzazione del Paese attraverso le tecnologie digitali;
- Polo Strategico Nazionale (PSN): è l'infrastruttura ad alta affidabilità che ha l'obiettivo di dotare la Pubblica Amministrazione di tecnologie e infrastrutture cloud che possano beneficiare delle più alte garanzie di affidabilità, resilienza e indipendenza;
- So.Re.Sa: società strumentale costituita da Regione Campania per la realizzazione di azioni strategiche finalizzate alla razionalizzazione della spesa sanitaria regionale;
- Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI): costituito da KPMG, McKinsey e EY.

Il progetto persegue, infatti, l'obiettivo di accompagnare Regione Campania nel potenziamento delle strutture sanitarie con Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di primo e secondo livello presenti nel territorio, attraverso varie attività riassumibili nei seguenti punti:

- Supporto nel consolidamento della strategia regionale di Sanità Digitale di medio-lungo periodo e nel governo complessivo della progettualità;
- Assessment iniziale e periodico del livello di digitalizzazione dei Sistemi Informativi ospedalieri, con l'applicazione dei modelli riconosciuti dalla comunità europea;
- Sistematizzazione di tutte le evidenze per l'individuazione di percorsi di evoluzione di ogni singola Azienda Sanitaria, e per il disegno di una roadmap di innovazione che evidenzia le priorità di azione nello sviluppo dei diversi interventi.

1.3 Fasi del progetto regionale

1.3.1 Assessment iniziale del livello di digitalizzazione dei Sistemi Informativi ospedalieri (AS-IS)

La fase di Assessment si concentra sulla definizione del grado di maturità digitale delle strutture sanitarie regionali sede di Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di primo e secondo livello mediante la somministrazione di survey di *self-assessment* secondo i modelli EMRAM e INFRAM (forniti da HIMSS, ente certificatore), ed EMRAM custom PNRR.

Specificamente, tale fase prevede:

- Una prima *release* di Assessment (t0) volta a rilevare l'attuale grado di maturità digitale, propedeutico all'individuazione dei principali interventi da mettere in atto;
- Una seconda *release* di Assessment (t1), volta a rilevare il nuovo grado di Maturità Digitale delle strutture in perimetro, per certificare il progresso ottenuto.

Entro dicembre 2025 (Target M6C2) è, infatti, richiesta la predisposizione di un «*summary document*», redatto mediante il supporto di un esperto indipendente (HIMSS), che comprenda tutte le verifiche di conformità dei singoli interventi agli obiettivi del PNRR e la valutazione complessiva del livello di digitalizzazione raggiunto da ciascun DEA.

ID	LIVELLO DI INFORMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE OSPEDALIERE	SISTEMI IT COINVOLTI
LIVELLO 0	Struttura ospedaliera non dotata di sistema di gestione informatizzato in nessun Reparto/U.O.	N.A.
LIVELLO 1	Struttura ospedaliera dotata di sistema informatico di laboratorio (LIS) e di sistema di archiviazione e comunicazione delle immagini diagnostiche (RIS-PACS)	<ul style="list-style-type: none">• LIS• RIS-PACS
LIVELLO 2	Struttura ospedaliera dotata di: LIS, RIS-PACS e sistema informativo per la gestione delle attività clinica di pronto soccorso	<ul style="list-style-type: none">• LIS• RIS-PACS• Pronto soccorso
LIVELLO 3	Struttura ospedaliera dotata di: LIS, RIS-PACS e sistema informativo per la gestione delle attività clinica di pronto soccorso e sistema informativo per la gestione delle attività clinica dei blocchi operatori	<ul style="list-style-type: none">• LIS• RIS-PACS• Pronto soccorso• Blocchi operatori
LIVELLO 4	Struttura ospedaliera dotata di: LIS, RIS-PACS e sistema informativo per la gestione delle attività clinica di pronto soccorso e sistema	<ul style="list-style-type: none">• LIS• RIS-PACS• Pronto soccorso• Blocchi operatori

	<p>informativo per la gestione delle attività clinica dei blocchi operatori, ADT e MPI e di servizi di farmacia informatizzati e prescrizione e somministrazione dei farmaci con sistema informatizzato</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ADT • MPI • Servizi di farmacia informatizzati • Cartella clinica elettronica ospedaliera • Repository • Order entry
--	---	---

Per la compilazione della Survey è previsto un supporto metodologico, che si compone dei seguenti due *stream* di attività:

- Due *workshop* a livello regionale, in fase di apertura e chiusura dell'Assessment, e messa a disposizione delle Linee Guida per la compilazione delle *survey*;
- Coinvolgimento degli *stakeholder*, coordinamento a livello centrale, messa a disposizione di un team per l'erogazione di supporto metodologico, produzione di FAQ ad hoc per il contesto regionale.

1.3.2 Definizione della roadmap evolutiva degli interventi Regionali e per singola AA.SS

A valle della rilevazione del grado di maturità digitale, ha inizio la fase di Execution utile a supportare tutte le aziende nell'individuazione dei principali interventi da avviare monitorandone la corretta implementazione.

Tale fase si struttura in 2 principali attività:

1. Stesura della roadmap evolutiva degli interventi Regionali e per singola AA.SS. utile ad allineare gli obiettivi del PNRR agli altri documenti programmatici strategici regionali ed aziendali;
2. Definizione del Piano di Demand Management finalizzato a raccogliere, analizzare e razionalizzare le esigenze peculiari provenienti dalle AA.SS., in termini di supporto alla realizzazione degli interventi, attivando così *task force* specialistiche per il supporto alla realizzazione degli interventi.

La prima attività, ossia la definizione della roadmap aziendale, risulta fondamentale per identificare le potenziali aree di miglioramento regionali e locali derivate dagli assessment utili a garantire un'omogeneizzazione ed un incremento del livello di Maturità Digitale sul territorio.

Specificamente, la stesura della roadmap aziendale avviene sulla base dell'acquisizione delle seguenti fonti di dati:

- Il Piano Strategico regionale per la Salute Digitale e i progetti centralizzati di evoluzione degli applicativi e delle infrastrutture IT, attualmente in corso o in programma;
- Le Schede AGENAS utili ad individuare le principali convenzioni per la realizzazione degli interventi;
- Le evidenze della Prima Release dell'Assessment della Maturità Digitale svolto nel 2023, attraverso l'uso dei Modelli Survey Focus CCE, Survey Custom PNRR e scala ministeriale del "Livello di informatizzazione delle Strutture Ospedaliere";
- I piani dei fabbisogni degli interventi programmati dalle singole aziende e utili a valutare la compliance normativa.

A valle dell'analisi e della sistematizzazione dei dati di input acquisiti, seguono una serie di attività caratterizzanti la strategia evolutiva, sintetizzate di seguito in cinque punti:



Identificazione delle **aree di intervento** e definizione di specifiche **iniziative di evoluzione**

Prioritizzazione delle iniziative secondo una Scala di Priorità a 3 livelli

Pianificazione temporale delle iniziative in "Priorità 1" della Roadmap attraverso un GANTT di progetto

Analisi rischi correlati all'implementazione della Roadmap evolutiva

Condivisione Roadmap aziendale completa

La finalità ultima si rinviene, dunque, nell'individuazione di percorsi di evoluzione, per ogni singola Azienda sanitaria, che evidenzino le priorità di azione nello sviluppo dei diversi interventi e che garantiscano un effettivo incremento del livello di Maturità Digitale territoriale.

La prima attività della strategia evolutiva consiste nell'individuazione delle aree di intervento e delle rispettive iniziative, mentre la seconda si identifica nella prioritizzazione e clusterizzazione su base regionale.

Circa l'individuazione delle aree di intervento e delle rispettive iniziative, è possibile suddividere queste ultime in trasversali e verticali in base alle loro caratteristiche e agli effetti che potrebbero produrre:

- Le iniziative di miglioramento trasversali sono ricorrenti in più aziende e riguardano aspetti come la sicurezza dei dati, lo sviluppo di un modulo di *analytics* con dashboard di monitoraggio e l'allineamento ai protocolli di interoperabilità come HL7, CDA-2 (PDF/A) e FHIR;
- Le iniziative di miglioramento verticali, invece, sono peculiari di singole aziende e riguardano, ad esempio, la realizzazione di aggiornamenti tecnologici, l'ottimizzazione delle interfacce utente, l'implementazione di nuove funzionalità per soddisfare le esigenze degli utenti o il miglioramento dell'efficienza operativa di uno specifico sistema informativo.

Di seguito è riportata una rassegna degli interventi da attuare suddivisi per specifiche *focus area*, caratteristiche della Survey Custom PNRR.

Per quanto riguarda la **gestione della resilienza**, è importante adottare protocolli di interoperabilità come HL7, CDA-2 e FHIR, nonché formalizzare procedure di *cybersecurity* come definito dal NIS. Inoltre, l'adozione di un modello di autenticazione unico per i sistemi informativi dell'Azienda Sanitaria, come il Single Sign-On Aziendale (SSO), può migliorare l'efficienza e rafforzare la sicurezza aziendale.

Per promuovere l'**adozione da parte degli utenti clinici** dei sistemi informativi è necessario coinvolgere gli *stakeholder* fin dall'inizio del processo, offrire formazione e supporto tecnico adeguato, avviare progetti pilota e raccogliere *feedback* continui.

L'**acquisizione dei dati e lo scambio delle informazioni sanitarie** richiede l'adempimento da parte delle aziende agli standard di interoperabilità del MODI per i loro sistemi informativi, implementando modelli di interoperabilità RESTful. Ciò favorisce lo scambio di dati su vasta scala, promuovendo una gestione avanzata e un'offerta di servizi sanitari di alta qualità.

Per **analizzare l'assistenza sanitaria e misurare i risultati/esiti** è necessario un modulo di Analytics con Dashboard di Monitoraggio che riesca ad ottimizzare i sistemi informativi sanitari. La creazione di un Data

Lake centrale per consolidare i dati facilita l'implementazione di moduli di *Business Intelligence*. Un sistema centralizzato offre vantaggi come il tracciamento dell'utilizzo del sistema e la generazione di dati per ottimizzare i processi. Le dashboard di monitoraggio forniscono informazioni in tempo reale e reportistica dettagliata. Una strategia di Governance dei Dati ben strutturata garantisce l'accuratezza, la sicurezza e la conformità normativa dei dati.

Coinvolgere gli utenti nello sviluppo di sistemi informativi è essenziale, ad esempio attraverso la creazione di un modulo per valutare il livello di soddisfazione degli utenti, per valutare l'efficacia e l'accettazione dei sistemi. Questo modulo raccoglie *feedback* sull'usabilità, l'efficienza, l'affidabilità e l'esperienza complessiva. È importante che il modulo sia accessibile e *user-friendly* per incentivare la partecipazione. Le informazioni raccolte aiutano a identificare punti di forza e criticità dei sistemi, guidandoli verso l'ottimizzazione.

Dopo aver individuato le aree di intervento necessarie per la crescita del livello di maturità digitale, è necessario prioritizzare tali iniziative di evoluzione identificate e dettagliare quelle con maggiore priorità, dando evidenza delle possibili modalità di approvvigionamento, delle fasi e delle tempistiche qualitative di progetto. Le iniziative, in particolare, vengono prioritizzate su tre livelli in base alla situazione AS IS dell'azienda, in modo tale da raggiungere in minor tempo gli obiettivi propedeutici per aumentare di livello di maturità digitale. Riportiamo di seguito la scala delle priorità e le iniziative ad esse associate:

- **Priorità 1 – “Must have”:** riguarda iniziative necessarie e indispensabili per l’allineamento alla compliance normativa, iniziative di implementazione dei sistemi informativi, laddove essi siano assenti o particolarmente obsoleti;
- **Priorità 2 – “Highly recommended”:** riguarda iniziative di ampliamento del perimetro funzionale e incremento o ottimizzazione delle integrazioni dei sistemi informativi delle aziende, in coerenza con le best practices del settore a livello nazionale e internazionale;
- **Priorità 3 – “Nice to have”:** iniziative volte all’implementazione di nuove funzionalità e *features* dei sistemi informativi che, seppur non richieste a livello normativo, ottimizzano il processo di digitalizzazione.

Le iniziative essenziali, definite come prioritarie all’interno della Roadmap per il raggiungimento degli obiettivi PNRR di digitalizzazione delle strutture sanitarie con Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di I e II livello, sono riassunti nella seguente tabella, con relativa leva di prioritizzazione:

Iniziative per la digitalizzazione dei DEA di I e II livello	Leva di prioritizzazione
Introduzione della Cartella Clinica Elettronica	Raggiungimento del Livello 4 della Scala Ministeriale del Ministero della Salute
Introduzione di un sistema per la Prescrizione e Somministrazione	Raggiungimento del Livello 4 della Scala Ministeriale del Ministero della Salute
Introduzione di un Clinical Data Repository	Raggiungimento del Livello 4 della Scala Ministeriale del Ministero della Salute e Aderenza alle Direttive FSE
Introduzione di un sistema di Order Entry Centralizzato	Raggiungimento del Livello 4 della Scala Ministeriale del Ministero della Salute
Introduzione di un sistema di <i>Bed Management</i> per la gestione dei posti letto	Raggiungimento del Livello 4 della Scala Ministeriale del Ministero della Salute
Allineamento ai protocolli di interoperabilità previsti dal FSE2.0 – standard di refertazione e comunicazione tra sistemi	Aderenza alle direttive FSE

Acquisizione di un certificato di firma digitale in formato PADES	Aderenza alle linee guida e direttive FSE
Introduzione di sistemi che garantiscono un adeguato livello di Cyber Security della Rete Aziendale	Aderenza alle Linee guida e direttive NIS

Sulla base delle priorità date ad ogni intervento si dovrà stilare una lista delle attività da realizzare con maggior urgenza al fine di creare un GANTT per gli interventi.

Infine, dovrà esserci una fase di individuazione dei rischi e delle relative contromisure, andando a dividere gli stessi nei vari ambiti di competenza. Per ogni specifico rischio viene attribuito una probabilità di accadimento e un impatto che avrebbe, in base a questi due fattori si decide quale azione è meglio intraprendere per mitigare tale rischio.

Si ipotizzano 4 principali ambiti:

- Fonti di finanziamento (mancata acquisizione hardware, soluzioni software e servizi di supporto; acquisizione ritardata e allungamento delle tempistiche rispetto a quando ipotizzato nella Roadmap);
- Modalità di approvvigionamento (mancata adesione a convenzioni Consip, mancato raggiungimento degli obiettivi correlati alle fonti di finanziamento);
- Progettazione e implementazione delle iniziative (difficile accessibilità agli apparati hardware, prolungamento dei tempi per la progettazione, ritardi nell'adozione delle soluzioni digitali);
- Diffusione e *adoption* (resistenza al cambiamento, mancato raggiungimento dei livelli di adoption necessari a sbloccare i finanziamenti).

1.3.3 Attività di monitoraggio intermedio sullo stato di avanzamento della Roadmap e Assessment finale del livello di maturità digitale successivo agli interventi PNRR (TO-BE)

La fase di monitoraggio intermedio della Maturità digitale consiste in 4 sessioni utili a misurare il grado di «Maturità digitale» raggiunto in corso di esecuzione delle attività. Tali misurazioni intermedie consentiranno di comprendere se si stanno rispettando i tempi e i criteri scelti per la fase di esecuzione e dovrà avvenire in parallelo.

Lo scopo della fase di monitoraggio periodico è la valutazione dello stato di avanzamento dei contratti di affidamento e degli interventi attuati rispetto alla Roadmap, definita a livello regionale e aziendale.

Durante tale fase si prevedono i seguenti step: l'istituzione di un servizio di presa in carico delle tematiche di rendicontazione, gestione finanziaria, monitoraggio e controllo in maniera trasversale rispetto a tutti gli interventi PNRR; la creazione di reportistica direzionale che evidenzia lo stato di attuazione degli interventi per la singola AA.SS. rispetto al masterplan attuativo definito a livello regionale.

L'Assessment finale del livello di Maturità Digitale delle strutture in perimetro è finalizzato alla rilevazione e certificazione del grado di evoluzione digitale raggiunta dalle strutture stesse in seguito degli interventi finanziati dal PNRR.

2. Fasi del project work

2.1 Definizione della metodologia di progetto

Il nostro project work si inserisce tra la fase di Assessment iniziale del livello di digitalizzazione dei Sistemi Informativi ospedalieri, posta in essere mediante la somministrazione delle *survey* di *self-assessment* secondo i modelli di riferimento (EMRAM custom PNRR e INFRAM), e la fase esecutiva, finalizzata all'individuazione di percorsi di evoluzione per ogni singola Azienda Sanitaria che evidenzino le priorità di azione nello sviluppo dei diversi interventi.

Tali fasi sono intervallate dai processi di sistematizzazione e validazione dei dati nei quali si innesta la nostra attività progettuale. Quest'ultima persegue l'obiettivo di supportare Regione Campania nel raggiungimento degli obiettivi delineati dal PNRR, attraverso la creazione di materiale di supporto utile a rappresentare sinteticamente le risultanze dei dati di input ed a ridurre, conseguentemente, il tempo di espletamento del processo di validazione.

La validazione dell'elevato numero e dell'ampia eterogeneità delle informazioni rilevate in fase di Assessment implicherebbe, infatti, notevoli lungaggini temporali cui abbiamo cercato di ovviare.

Il conseguimento dell'obiettivo progettuale ha richiesto l'adozione di una metodologia operativa scomponibile nelle seguenti fasi:

1. Studio del quadro normativo di riferimento, con focus sugli obiettivi di digitalizzazione delle strutture sanitarie e comprensione del processo relativo alla mappatura del livello di Maturità Digitale delle strutture sede di DEA di I e II livello della Regione Campania;
2. Analisi dei dati input: risultati aggregati ottenuti dalle Survey dei presidi sede di DEA di I e II livello, schede AGENAS, Piani dei Fabbisogni e Piani Operativi;
3. Creazione materiale di supporto alla validazione dei dati di input ed alla conseguente declinazione della roadmap evolutiva aziendale;
4. Partecipazione alle riunioni di condivisione della documentazione con l'Ufficio Speciale per la Crescita e la Transizione Digitale e con le Aziende Sanitarie.

2.2 Analisi dati input

Le fonti di dati, oggetto del nostro studio e sui quali è costruita la roadmap aziendale, sono le seguenti:

- Risultati della Prima Release dell'Assessment della Maturità Digitale svolto nel 2023, attraverso l'uso dei Modelli Survey Focus CCE, Survey Custom PNRR e scala ministeriale del "Livello di informatizzazione delle Strutture Ospedaliere";
- Schede AGENAS compilate dalle Aziende riguardanti i progetti correlati al PNRR:
Costituiscono il principale documento di programmazione degli interventi finanziati dal PNRR.

Una Scheda Agenas si compone delle seguenti sezioni:

- a) Identificazione della regione, dell'ente e dell'intervento;
 - b) Dettaglio dei fabbisogni: in tale sezione vengono approfondite le caratteristiche dell'intervento e si forniscono dettagli sui fabbisogni per unità operativa, indicando gli importi destinati all'intervento e le rispettive unità coinvolte. Si verifica la coerenza degli interventi con gli obiettivi della Missione 6 del PNRR;
 - c) Quadro economico di progetto: in esso sono rappresentate le fonti di finanziamento dell'intervento ed un cronoprogramma finanziario che illustra in modo chiaro e dettagliato come saranno impiegati i fondi nel tempo per supportare l'implementazione del progetto;
- Piani dei fabbisogni:
Il Piano dei Fabbisogni di un'azienda ospedaliera è un documento strategico che identifica e pianifica le risorse necessarie per garantire un'efficace erogazione dei servizi sanitari. Questo piano è fondamentale per assicurare che l'ospedale disponga di tutte le risorse necessarie per soddisfare le esigenze dei pazienti e per garantire un funzionamento efficiente ed efficace dell'intera struttura ospedaliera. In particolare, esso è composto da diverse sezioni. La prime due analizzano nello specifico il contesto di riferimento in cui l'azienda ospedaliera si colloca e gli obiettivi strategici che essa si pone in un arco temporale di medio lungo periodo. Le sezioni successive rappresentano una fotografia di tutti i sistemi informativi e dei processi ospedalieri, e per ciascuno di essi viene ricavato uno specifico intervento di miglioramento da apportare al fine migliorare il servizio al paziente ed efficientare le procedure sanitarie. Nella sezione finale vengono riassunti tutti gli interventi da intraprendere con i rispettivi importi e le tempistiche di realizzazione;
 - Piani operativi:
Il Piano operativo regionale del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza definisce la programmazione degli interventi che la Regione Campania intende attuare per il conseguimento degli obiettivi di rafforzamento del Servizio Sanitario, previsti nell'ambito della componente 2, linea di sub-investimento 1.1.1 del PNRR.

2.3 Supporto alla Creazione di documentazione utile e necessaria alla declinazione della Roadmap

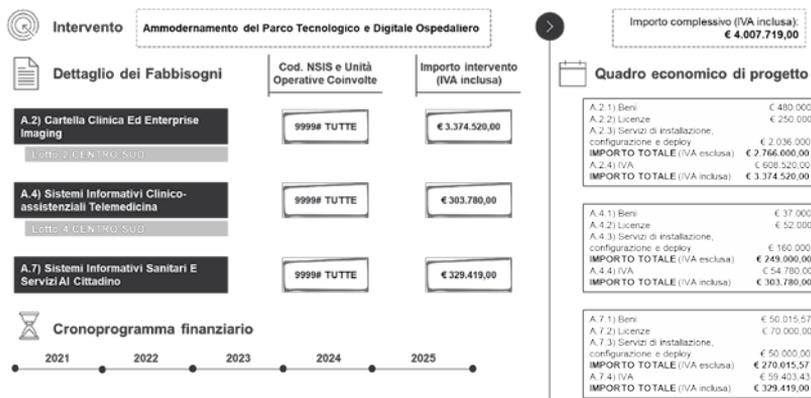
L'output del Project Work è la creazione di materiale di supporto che sia in grado di rappresentare sinteticamente ingenti quantità di dati afferenti alla ricostruzione del livello di «Maturità Digitale» di ciascun Presidio e che, dunque, riesca a restituire alle aziende una visione immediata delle risultanze oggetto dell'Assessment, in modo da riuscire a validarle con facilità.

Di seguito sono riportate due nostre rappresentazioni, elaborate sulla base delle schede AGENAS e dei Piani dei Fabbisogni di un'Azienda.

La documentazione da noi realizzata è stata utilizzata durante le riunioni di validazione della Roadmap evolutiva con la AA.SS. interessata e con l'Ufficio Speciale per la Crescita e la Transizione Digitale.

Di seguito si riporta, a titolo esemplificativo, la documentazione da noi prodotta riguardante la Scheda Agenas di un'Azienda campione:

Panoramica delle Schede AGENAS compilate con i progetti PNRR



Di seguito, invece, si riporta la documentazione da noi prodotta riguardante il Piano di Fabbisogni di un'Azienda campione:

Panoramica del Piano di Fabbisogni



2.4 Impiego del materiale in fase di validazione e prossimi passi

L'attività di condivisione e validazione della documentazione prodotta ha lo scopo di confrontare Schede Agenas, Piani dei Fabbisogni, Piani Operativi e risultati dell'Assesment al fine di individuare eventuali scostamenti tra le risultanze dei documenti appena menzionati e lo stato dell'arte delle progettualità avviate dalle AA.SS.

Ove si riscontrino difformità, verranno attuate azioni correttive volte ad allineare le informazioni con lo scopo ultimo di costituire una base informativa solida su cui declinare le roadmap evolutive aziendali correttamente rispondenti alle esigenze delle AA.SS..

La validazione è, dunque, condizione indispensabile per la successiva creazione dei percorsi di evoluzione digitale di ogni DEA di I e II livello e di misurazione (ex-ante ed ex-post) della propria aderenza agli obiettivi del PNRR, con focus sulle aree indicate dalla Linea di sub-investimento 1.1.1 della componente M6C2.

Sulla base dello stato di digitalizzazione delle Aziende rilevato in fase di Assessment e confermato in fase di validazione, si procede ad individuare gli scenari evolutivi dell'organizzazione dei DEA a livello regionale attraverso la redazione di una roadmap evolutiva peculiare per ciascun presidio, così da definire nuovi modelli clinico-assistenziali fondati sulla disponibilità, fruibilità e condivisione dei dati sanitari in formato digitale, garantendo l'aderenza ai protocolli e la possibilità di utilizzo dei dati in tempo reale per un miglioramento tangibile dei risultati.

La roadmap è, dunque, un documento strategico che fornisce una guida dettagliata per il processo di digitalizzazione del Servizio Sanitario Regionale, garantendo un approccio strutturato e coerente per raggiungere gli obiettivi di modernizzazione e miglioramento dell'assistenza sanitaria attraverso l'uso efficace delle tecnologie digitali.

Nello specifico, gli interventi previsti dalle roadmap di innovazione hanno il principali obiettivo di garantire l'adozione di soluzioni innovative e tecnologicamente avanzate, per il potenziamento del livello di maturità digitale delle strutture sanitarie pubbliche, al fine di adeguare strutture e modelli organizzativi ai migliori standard internazionali prescritti dal PNRR.

Le azioni che si prevede di attuare per il raggiungimento degli obiettivi di programma si configurano lungo le seguenti direttrici:

- Ottimizzazione dell'interoperabilità tra sistemi informativi mediante la disponibilità di una funzionalità di scambio dati mediante API conformi alle linee guida per le Pubbliche Amministrazioni, al fine di migliorare l'*user experience* tra pazienti e operatori sanitari;
- Adozione di processi standard di raccolta e alimentazione dei dati al fine di garantire una risposta adeguata alle necessità dell'organizzazione, mediante l'utilizzo di codifiche uniformi che consentano una lettura chiara e univoca dei dati;
- Incremento dell'Adoption dei sistemi informativi da parte del team clinico, attraverso la somministrazione e la raccolta di questionari di soddisfazione funzionali al progressivo miglioramento della gestione digitale di tutto il percorso del paziente.

Dall'attuazione di tutti gli interventi prescritti nelle roadmap evolutive per singole AA.SS., si auspica, in conclusione, il conseguimento di una gestione *full paperless* del percorso clinico-assistenziale del paziente e, dunque, una dematerializzazione del processo di cura.

3. Conclusioni

3.1 Il contributo per KPMG e l'accrescimento delle competenze

Durante il Project Work, abbiamo accumulato preziose esperienze che hanno notevolmente arricchito le nostre competenze e migliorato le nostre abilità, offrendoci un'importante opportunità di crescita sia professionale che personale.

Questo risultato è stato ottenuto attraverso una serie di attività, tra cui:

- Collaborazione di gruppo e coordinamento per il conseguimento di obiettivi comuni;
- Interazione con una pluralità di *stakeholder*, finalizzata all'ascolto e alla comprensione delle esigenze degli stessi, partecipando attivamente alle riunioni con la dirigenza e il personale medico-sanitario coinvolto nel progetto.

Quest'esperienza ci ha permesso di trasformare conoscenze teoriche in competenze pratiche, fornendoci un'esperienza formativa diretta e acquisendo le competenze necessarie per svolgere i compiti assegnati. Inoltre, ci ha esposti alle dinamiche aziendali e alle relazioni interpersonali, fornendoci un'esperienza preziosa che va al di là della teoria.

Lavorare con professionisti esperti ci ha fatto comprendere l'importanza dell'apprendimento continuo e ha stimolato il nostro desiderio di acquisire competenze per il futuro. La collaborazione con gli altri ci ha aiutato a sviluppare *soft skills* fondamentali e ad affinare le nostre abilità comunicative.

Tutto ciò ha contribuito significativamente alla nostra crescita, sia dal punto di vista professionale che personale. Grazie al lavoro in team, abbiamo sviluppato una consapevolezza professionale che ci ha permesso di identificare i nostri punti di forza e di individuare le aree in cui possiamo migliorare.

Il vero valore di questo percorso risiede nell'esperienza concreta che abbiamo acquisito. Essa ci ha permesso di valutare se la direzione intrapresa corrisponde alle nostre aspirazioni e se siamo realmente interessati a lavorare in questo settore. Il contributo del team si è manifestato non solo attraverso lo studio, ma anche attraverso il supporto operativo nella definizione e nell'implementazione di tali miglioramenti.

In sintesi, il Project Work ci ha fornito un'esperienza preziosa e unica che ha contribuito in modo significativo al nostro sviluppo professionale e personale.

5.3. Progetto nazionale Fascicolo Sanitario Elettronico

Giorgia Di Vaio, Sara Ruggiero, Gabriel Dell'Aversana

CoReAcademy

Conversion and Resilience

Project Work

GIORGIA DI VAIO

SARA RUGGIERO

GABRIEL DELL'AVERSANA

AGENDA

INTRODUZIONE

1.GLI OBIETTIVI DEL PROJECT WORK

2.LE FASI DEL PROJECT WORK

3.L'ANALISI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO

3.1 IL FASCICOLO SANITARIO ELETTRONICO

3.2 LE CRITICITÀ

3.3 PROGETTO ESECUTIVO PER L'INCREMENTO DELLE COMPETENZE DIGITALI

3.4 FOCUS REGIONE CAMPANIA

3.5 ASSESSMENT DELLE COMPETENZE DIGITALI

4. IL DIGITAL UPSKILLING HUB

4.1 IL PIANO DI ATTUAZIONE DEL DUH

5.GLI STRUMENTI E I RISULTATI DEL PROJECT WORK

5.1 LA PIATTAFORMA COME ASSET IMMATERIALE

6.L'ESPERIENZA DELLA CORE ACADEMY: VALORE AGGIUNTO PER IL GRUPPO

E PER L'AZIENDA

BIBLIOGRAFIA

GLOSSARIO

DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri
FSE	Fascicolo Sanitario Elettronico
KPI	Key Performance Indicators
MMG	Medico di Medicina Generale
PAeS	PDF Advanced Electronic Signature – Firma digitale basata su PDF
PLS	Pediatria di Libera Scelta
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PPAA	Province Autonome
RACI	Matrice di Assegnazione responsabilità
RTI	Raggruppamento Temporaneo di Impresa
SSN	Servizio Sanitario Nazionale
SSR	Servizio Sanitario Regionale
DGR	Delibera Giunta Regionale

INTRODUZIONE

L'investimento 1.3.1 della Missione 6 Componente 2 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) stanziava 1,38 miliardi di euro per il potenziamento del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) al fine di garantirne la diffusione, l'omogeneità e l'accessibilità su tutto il territorio nazionale da parte degli assistiti e degli operatori sanitari. Per raggiungere gli obiettivi fissati dal PNRR ai fini dell'erogazione dei fondi finanziati, la Regione Campania prevede l'attuazione del Piano Operativo per l'incremento delle competenze digitali, nelle sue componenti di Formazione e Comunicazione, con lo scopo di formare oltre 60.000 operatori appartenenti al Sistema Sanitario Regionale sull'utilizzo del FSE. L'azienda KPMG, in quanto membro del Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) aggiudicatario dell'Accordo Quadro Consip, supporta la Regione Campania per l'attuazione di tale Piano Operativo in ambito di Sanità Digitale. L'Attuazione del Piano Operativo per l'incremento delle competenze digitali prevede tre principali ambiti di intervento:

- Progettazione e realizzazione del Digital Upskilling Hub (DUH);
- Progettazione e attuazione del Piano della Formazione;
- Progettazione e attuazione del Piano della Comunicazione.

Il Team, grazie alla possibilità offerta da KPMG, ha avuto la possibilità di partecipare alla fase preliminare del Piano di Attuazione del DUH nell'ambito della Progettazione e Realizzazione dello stesso. In particolar modo, si è inserito nel Team aziendale dedicato al "Progetto Nazionale Fascicolo Sanitario Elettronico: Digital Upskilling Hub" partecipando attivamente a sessioni di brainstorming per identificare soluzioni ai problemi riscontrati durante l'esecuzione del progetto, fornendo un prezioso contributo alla ricerca di soluzioni innovative.

1. GLI OBIETTIVI DEL PROJECT WORK

Il Project Work si propone l'ambizioso obiettivo di definire i processi di governance e il funzionamento del Digital Upskilling Hub (DUH), centro di competenza e asset immateriale che rimarrà a disposizione della Regione Campania per il governo,

coordinamento e indirizzamento delle presenti e future iniziative per l'incremento delle competenze digitali applicate alla sanità.

Il Team, grazie all'opportunità fornita, si propone di definire i ruoli, le responsabilità e le relazioni tra i vari componenti dell'Hub, di delineare le modalità operative e i meccanismi decisionali che regoleranno il funzionamento dell'Hub stesso, mirando a garantire un'efficace struttura organizzativa capace di massimizzare l'impatto delle iniziative volte all'aumento delle competenze digitali nel contesto sanitario regionale.

2. LE FASI DEL PROJECT WORK

Il Team, con il fine ultimo di raggiungere l'obiettivo prefissato e sopra esposto, ha strutturato il project work nelle seguenti fasi:



Figura 1 – Le fasi del PW

- Pianificazione attività: ha come obiettivo la suddivisione dei task per il raggiungimento dello scopo del project work.
- Analisi di contesto: lo scopo di questa fase è quello di definire il contesto in cui si inserisce il Digital Upskilling Hub attraverso l'analisi delle fonti di finanziamento (PNRR), delle normative nazionali, delle linee guida, delle normative regionali e delle criticità che riguardano l'attuale Sistema Sanitario Nazionale.
- Sviluppo del progetto: il fine ultimo in questo caso è quello di definire gli strumenti da utilizzare per raggiungere i risultati attesi.
- Condivisione dei risultati: in quanto fase conclusiva del Project Work, vengono predisposti ed ultimati gli output ottenuti nella fase di sviluppo del progetto attraverso documenti di sintesi quali la presentazione PowerPoint e la presente Relazione.

Nella fase di pianificazione delle attività del Project Work, è stato realizzato un diagramma di Gantt al fine di mappare le attività da svolgere durante l'intero periodo di riferimento.



Figura 2 - Gantt di Progetto

Di seguito il dettaglio delle attività svolte durante le diverse fasi del progetto così come evidenziato nella “Figura 2 – Gantt di Progetto”:

1. **Analisi di contesto:** programmazione delle attività di Brainstorming, studio della documentazione e delle fonti informative, attività di visualizzazione demo piattaforma e infine realizzazione di una interview Pm di progetto.
2. **Sviluppo del Progetto:** realizzazione di una mappatura degli stakeholder, di una matrice Raci e di una matrice di comunicazione al fine di apportare un valore aggiunto al progetto di riferimento.
3. **Condivisione dei risultati:** realizzazione di elaborati quali una relazione e una presentazione Power Point al fine di evidenziare quanto prodotto e di definire il valore aggiunto apportato.

3. L'ANALISI DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO

Il potenziamento del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) rientra nel sub investimento M6 C2 1.3.1 “Rafforzamento dell'infrastruttura tecnologica e degli strumenti per la raccolta, l'elaborazione, l'analisi dei dati e la simulazione” del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), con lo scopo di rendere quest'ultimo oltre che il punto unico ed esclusivo di accesso per i cittadini ai servizi del Sistema Sanitario Nazionale anche un ecosistema di documenti, dati e servizi in grado di rispondere alle esigenze dei cittadini e degli operatori sanitari. L'attuazione di tale potenziamento, sia in termini di adeguamento tecnologico che in termini di consolidamento delle competenze digitali, è anche tra gli obiettivi strategici e tattici della Regione Campania. In particolare, per quel che concerne il Piano dell'incremento delle competenze digitali, la Regione Campania vuole rendere la formazione in sanità digitale un elemento strutturale e permanente all'interno delle politiche di gestione del personale del SSR. L'Ente, quindi, ha l'obiettivo di implementare un Digital Upskilling Hub (DUH) che rappresenti il centro di competenza per il governo, il coordinamento e l'indirizzamento delle presenti e future iniziative per l'incremento delle competenze digitali applicate alla sanità.

3.1 IL FASCICOLO SANITARIO ELETTRONICO

Il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE), istituito in base all'articolo 12 del Decreto-legge n.179 del 18 ottobre 2012, è un insieme di dati e documenti digitali di tipo sanitario e sociosanitario generati da eventi clinici presenti e trascorsi, riguardanti l'assistito, riferiti a prestazioni erogate dal Sistema Sanitario Nazionale (SSN) e da strutture sanitarie private, a partire dal 19 maggio 2020.

Lo scopo principale è quello di agevolare l'assistenza al paziente, offrire un servizio che può facilitare l'integrazione delle diverse competenze professionali, fornire una base informativa consistente, contribuendo al miglioramento di tutte le attività assistenziali e di cura, nel rispetto delle normative per la protezione dei dati personali.

L'implementazione del FSE non giova solamente ai pazienti, infatti, sono diversi gli ambiti che ne beneficiano:

- **Prevenzione, diagnosi, cura e riabilitazione:** il FSE è utilizzato per registrare e gestire informazioni relative alla salute dei pazienti, consentendo ai professionisti sanitari di

accedere a dati cruciali per fornire cure preventive, diagnosticare malattie, pianificare trattamenti e monitorare la riabilitazione;

- Studio e ricerca scientifica in campo medico, biomedico ed epidemiologico: i dati contenuti nel FSE possono essere utilizzati per condurre ricerche scientifiche nel campo della medicina, della biomedicina e dell'epidemiologia. Questo permette di analizzare dati aggregati per identificare tendenze, rischi per la salute e nuove terapie;
- Programmazione sanitaria, verifica delle qualità delle cure e valutazione dell'assistenza sanitaria: il FSE fornisce una base informativa preziosa per la programmazione sanitaria, consentendo alle autorità sanitarie di valutare l'efficacia dei servizi offerti, monitorare la qualità delle cure e valutare l'efficienza del sistema sanitario nel suo complesso.

L'attuazione del FSE è guidata dalle seguenti direttrici di azione:

- Servizi: semplificare e uniformare l'accesso per cittadini e operatori del SSN;
- Contenuti: dati identificativi e amministrativi, dati clinici, imaging;
- Architettura: adozione di servizi uniformi, standardizzazione dei processi e interoperabilità;
- Governance: identificazione di servizi, contenuti minimi e modalità di accesso, controllo di adozione degli standard e linee guida.

Il Decreto Ministeriale del 20 giugno 2022 sulle integrazioni dei dati essenziali del FSE, insieme al DM del 18 giugno 2022, delineano le linee guida per definire gli obiettivi a breve e lungo termine riguardanti i contenuti, i servizi e il modello architeturale del nuovo FSE 2.0.

Il PNRR, articolato in 6 missioni, si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), con un pacchetto da 750 miliardi di euro concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica.

Per l'Italia sono previsti investimenti pari a 191,5 miliardi di euro, a cui si affiancano ulteriori 30,6 miliardi di euro del Fondo Complementare.

Con uno stanziamento totale di 20,22 miliardi di euro (di cui 15,63 miliardi del PNRR) la Missione 6 del PNRR “Salute” ha l'obiettivo di affrontare in maniera sinergica gli aspetti critici del Sistema Sanitario Nazionale (SSN), allineando i servizi ai bisogni di cura dei pazienti in ogni area del Paese, migliorando le dotazioni infrastrutturali e tecnologiche, promuovendo la ricerca e l'innovazione e sviluppando competenze tecnico professionali, digitale e manageriali del personale.

In particolare, il PNRR ha destinato all'investimento 1.3.1. “Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE)”, componente 2 della missione 6, 811 milioni di cui 200,6 milioni per l'implementazione repository centrale e gateway e 610,4 per il DM di riparto del 08/08/2022 da suddividersi in 299,3 mln per il potenziamento dell'infrastruttura digitale e 311,1 mln per l'incremento delle competenze digitali.

Come definito dal DM di riparto, per l'erogazione dei fondi da parte della Commissione Europea associati a tale investimento, sono stati definiti i seguenti obiettivi:

- Q4-2024- FSE digitalmente nativi, a partire dalla fine del 2024 tutti i documenti indicizzati nel FSE dovranno essere digitalmente nativi;
- Q2-2024- Realizzazione, implementazione e messa in funzione di un registro centrale per i documenti digitali e di una piattaforma di interoperabilità e servizi secondo FHIR;
- Q4-2025- l'85% dei medici di base alimentano il FSE;
- Q2-2026- tutte le Regioni e Province Autonome hanno adottato e utilizzano il FSE.

Il Decreto Regolamento FSE del 7 settembre 2023 individua Regioni e PPAAs come titolari dei trattamenti di verifica formale e semantica dei documenti conferiti al FSE 2.0 con la possibilità di condurre gestioni specializzate del gateway a livello regionale.

Le risorse destinate alla Regione Campania per le attività di «Adozione e utilizzo Fascicolo Sanitario Elettronico da parte delle Regioni» ammontano ad un totale di 68.726.136 €, ripartite per le seguenti attività:

- 34.164.037 € destinati al potenziamento tecnologico dell'infrastruttura digitale;
- 34.562.099 € destinati al potenziamento delle competenze digitali dei professionisti del Sistema Sanitario Regionale (SSR).

Per raggiungere gli obiettivi preposti, la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 135 del 21 marzo 2023 ha programmato l'attuazione del Piano Operativo per l'incremento delle competenze digitali nella regione. Questo piano è finalizzato a potenziare le competenze digitali del personale sanitario, un passo essenziale per garantire il successo delle iniziative di digitalizzazione nel settore sanitario campano. La Regione Campania ha firmato un Accordo Quadro con un gruppo di aziende leader nell'ambito del programma Consip Sanità Digitale 2. Questo accordo mira a migliorare l'efficienza e l'innovazione nel sistema sanitario regionale attraverso servizi applicativi e di supporto. Le società coinvolte includono: KPMG, EY, Fondazione Politecnico di Milano, McKinsey e PaAdvice.

3.2 LE CRITICITÀ

Il termine "criticità" si riferisce a situazioni, problemi o sfide che possono rappresentare ostacoli o difficoltà in un determinato contesto o processo.

Attraverso l'analisi dei documenti *"Monitoraggio e Cruscotto FSE-AgID 2022"*, *"Digital Innovation Observatory on Healthcare-Polytecnic of Milan 2021/2022"* e *"Linee Guida per l'Attuazione del Fascicolo Sanitario Elettronico"*, il Team ha individuato una serie di criticità che stanno ostacolando e limitando l'utilizzo del FSE. Pertanto, è di fondamentale importanza approfondirne lo studio ed intervenire attraverso l'attuazione strategie specifiche per la risoluzione delle stesse. Le criticità individuate sono le seguenti:

- Scarso livello di skill digitali.

Uno scarso livello di competenze digitali rappresenta un importante fattore di rischio per le organizzazioni in un mondo sempre più orientato alla digitalizzazione. Questo può influenzare negativamente l'efficienza operativa, la competitività e la capacità di adattamento alle mutevoli esigenze del mercato. Nel 2022 l'Italia si è classificata terzultima per skill digitali di base e avanzate: solo il 4% degli operatori del SSN ha un livello di digital skill sufficienti.¹

¹ "Digital Innovation Observatory on Healthcare" Polytechnic of Milan - 2021-2022

- Scarso impiego delle tecnologie e resistenza al cambiamento.

Sono due rischi strettamente collegati: il primo riguarda il sottoutilizzo delle soluzioni digitali, spesso a causa di mancanza di formazione, integrazione inefficiente o preoccupazioni sulla sicurezza dei dati; la seconda si manifesta attraverso una cultura organizzativa conservatrice e paure individuali riguardanti il cambiamento tecnologico. Affrontare questi rischi richiede formazione del personale, pianificazione attenta e promozione di una cultura aperta all'innovazione. Nel 2022 in Italia solo il 31% dei referti clinici sono digitalizzati e disponibili nel FSE, inoltre, solo il 37,6% degli operatori pubblici del SSN ha accesso al FSE; per quanto riguarda l'impiego delle tecnologie, il 53% dei professionisti sanitari dichiara di fissare appuntamenti online e il 48% dei MMG con accesso al tool, ha utilizzato il FSE negli ultimi quattro mesi del 2023.²

Inoltre, il Team ritiene che siano di rilevante importanza anche altre criticità che coinvolgono il cittadino:

- Scarsa conoscenza dei cittadini assistiti del FSE

I dati riferiti al 2022 riportano che solo il 38% dei cittadini ha sentito parlare del FSE, una percentuale che si innalza al 73% solo nel caso di pazienti cronici o con gravi problemi di salute. Un elemento che sicuramente non ha favorito l'utilizzo del FSE da parte dei cittadini è la poca sponsorizzazione e pubblicizzazione dello stesso.

- Incapacità del FSE di dare risposta ai bisogni del cittadino assistito inerenti alle proprie cure

Prevalentemente derivante dalla sua bassa alimentazione in termini di dati e documenti presenti. I pazienti che utilizzano il FSE nonostante riscontrino benefici legati alla gestione di aspetti amministrativi e logistici non riescono ad ottenere dallo strumento informazioni legate al rispetto del piano di cura.

² "FSE, al via implementazione in tutte le Regioni" MITD – 2022, "Monitoraggio e Cruscotto FSE" AgID- 2022, Digital Transformation: shaping the future of European Healthcare" Deloitte – 2020

3.3 PROGETTO ESECUTIVO PER L'INCREMENTO DELLE COMPETENZE DIGITALI

Per far fronte alle criticità che sono state individuate precedentemente, le Regioni, come delineato dalle “Linee Guida per l’Attuazione del FSE 2.0” emanate dal DTD e dal Ministero della Salute, devono agire sul potenziamento delle competenze digitali.

In tale ottica sono state emanate Linee Operative sulla Formazione e Comunicazione.

A fine 2022 le Regioni e Province Autonome hanno condiviso con il Dipartimento per la trasformazione digitale e il Ministero della Salute la loro proposta di iniziative da erogare in ambito Comunicazione e Formazione FSE 2.0, con riferimento al periodo 2023-2026, attraverso i Piani Operativi per l’incremento delle competenze digitali.

A marzo 2023, tali proposte sono state approvate e costituiscono, di conseguenza, la base di partenza per la costruzione dei Piani di Comunicazione e Formazione di ogni Regione e Provincia Autonoma.

Nel dettaglio i Piani Operativi contengono una serie di iniziative che rispondono a due principali esigenze:

- Necessità di formare i professionisti del SSN conseguentemente agli aggiornamenti tecnici e funzionali dei servizi FSE, così come richiesto e riportato nelle “Linee Guida per l’attuazione del FSE” emanate a luglio 2022. Ogni Regione/PPAA, infatti, ha definito un cronoprogramma degli aggiornamenti applicativi lungo tutto il periodo considerato, individuando un Piano degli Adeguamenti Tecnologici (PAT) che deve rispondere alle esigenze di evoluzione degli attuali FSE regionali verso le direttrici di azione definite nelle Linee Guida per l’attuazione FSE sopra citate. Tale Piano è stato consegnato e approvato dal DTD, configurandosi quale risposta di ogni Amministrazione rispetto all’evoluzione dell’ecosistema FSE;
- Necessità di formare i professionisti del SSN su temi del FSE indipendentemente da tali aggiornamenti tecnologici, in modo tale da superare i gap conoscitivi e di competenza dei diversi stakeholder interessati nel suo utilizzo e diffusione.

3.4 FOCUS REGIONE CAMPANIA

In Campania, l'Attuazione del Piano Operativo per l'incremento delle competenze digitali, nelle sue componenti di Formazione e Comunicazione, prevede tre principali ambiti di intervento:

- Progettazione e realizzazione del Digital Upskilling Hub;
- Progettazione e attuazione del Piano della Formazione;
- Progettazione e attuazione del Piano della Comunicazione.

Per l'attuazione del Piano saranno attivati servizi di Supporto Strategico e Governance che consentiranno, avvalendosi di specifici strumenti/piattaforme e di un supporto specifico nell'ambito della rendicontazione e nel monitoraggio, di trarre gli obiettivi prefissati dall'Ente in materia di incremento delle competenze digitali.

I destinatari, a livello Nazionale, del PO per l'incremento delle competenze digitali corrispondono a 665.000 professionisti sanitari totali, di cui 43.000 MMG e 7.500 PLS.

In Campania, i destinatari del Piano Operativo per l'incremento delle competenze digitali ammontano a circa 62.000 professionisti del settore pubblico e privato.

È fondamentale sottolineare che l'Accordo Quadro Consip tra Regione Campania e RTI prevede che il supporto fornito terminerà nel 2026. Pertanto, ai fini della prosecuzione del progetto, per il periodo successivo alla conclusione dell'Accordo, occorre definire un piano di change management.

3.5 ASSESSMENT DELLE COMPETENZE DIGITALI

L'analisi dell'assessment iniziale riguarda la valutazione dello stato di avanzamento di un progetto e mira a definire le attività necessarie per il suo completamento.

Nel caso specifico del FSE, partendo dall'analisi delle "Linee Guida per l'Attuazione del Fascicolo Sanitario Elettronico", è possibile analizzare lo stato di attuazione al 2022. In particolare, suddividiamo i servizi rivolti a:

- **Cittadini:** è prevista l'implementazione della consultazione FSE, un aumento della concessione del consenso e della delega per minori e soggetti posti a tutela. Le statistiche effettuate riportano che al 2022 il FSE è utilizzato da meno del 50% dei cittadini italiani.
- **Operatori Sanitari:** è previsto un aumento dell'accesso ai dati e documenti FSE per finalità di cura e per emergenze. Dall'analisi dello stato di attuazione al 2022 emerge per quanto riguarda l'utilizzo dell'FSE da parte dei MMG/PLS, solo una regione registra un utilizzo superiore al 50%. Per il personale medico e infermieristico l'utilizzo dell'FSE presenta un andamento variabile tra il 20% e il 100%.
- **Istituzioni Sanitarie:** è previsto l'accesso alle informazioni del FSE in forma anonima per finalità di governo. L'analisi dello stato di attuazione al 2022 riporta l'assenza di servizi per finalità di governo.
- **Finalità di ricerca:** al 2022 nessun servizio per la ricerca.
- **Esperienza d'uso dei servizi non disciplinata:** l'analisi di attuazione evidenzia una disomogeneità delle modalità di accesso e fruizione dei servizi offerti.

4. IL DIGITAL UPSKILLING HUB

L'approccio della Regione Campania prevede, in primo luogo, la definizione e la costituzione di un Hub regionale per l'upskilling e il reskilling digitale (DUH), una struttura organizzativa deputata a garantire il governo centralizzato delle attività di incremento delle competenze. Le sue principali macro-funzioni sono raggruppabili in tre macrocategorie:

- **Gestione stakeholder, processi e risorse:** riguarda la gestione delle relazioni con gli stakeholder e l'ottimizzazione dei processi di interazione e sull'allocazione efficiente delle risorse. Questo include lo sviluppo di relazioni collaborative con tutti gli attori coinvolti, la definizione di procedure chiare per favorire la fluidità delle attività e l'allocazione accurata delle risorse disponibili per garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.
- **Governo del programma di Formazione e Comunicazione:** si preoccupa di supervisionare e gestire le attività di formazione e comunicazione. Questo

comprende la pianificazione, l'implementazione e il monitoraggio delle performance del programma, al fine di assicurare che le iniziative siano efficaci e allineate agli obiettivi dell'hub. La sua importanza risiede nel garantire che gli sforzi di formazione siano ben direzionati e che la comunicazione sia chiara e comprensibile.

- Governo delle competenze e delle Linee Guida per l'upskilling: include l'identificazione delle competenze rilevanti per gli operatori sanitari e la creazione di linee guida per progettare e implementare programmi di formazione efficaci. Inoltre, prevede l'istituzione di un Data Competence Hub (DCH) Regionale, un centro specializzato nella gestione e nell'analisi dei dati nel contesto sanitario. Questo hub supporta le attività di formazione e sensibilizzazione degli operatori sanitari nell'utilizzo efficace dei dati per migliorare la pratica clinica e l'erogazione dei servizi sanitari.

L'Hub regionale, una volta costituito, governerà i piani di formazione e comunicazione e, al termine del programma, costituirà un asset immateriale che rimarrà a disposizione dell'ecosistema regionale per il governo delle future iniziative.

Inoltre, il Digital Upskilling Hub sarà dotato di piattaforme digitali e strumenti per l'assessment delle competenze, la formazione 2.0, la *social collaboration* e la comunicazione. Tali strumenti permetteranno di ottimizzare la programmazione delle attività formative, di gestire i flussi collaborativi e informativi in modalità bidirezionale, in tempo reale e in maniera continuativa tra i soggetti coinvolti, al fine di superare eventuali modalità unidirezionali, asincrone ed episodiche.

In particolar modo:

- La Piattaforma di *social collaboration* sarà dedicata alla gestione dei flussi e delle reti di comunicazioni articolati in aree tematiche dedicate (pubbliche/riservate/ad invito) tra i diversi soggetti coinvolti, generando conversazioni e scambio di informazioni.
- La Piattaforma di supporto all'assessment iniziale dei fabbisogni formativi e dei fabbisogni di comunicazione sarà integrata con la piattaforma della *social collaboration*. Nel dettaglio, avrà l'obiettivo di facilitare l'ingaggio dei sanitari/operatori oggetto di formazione sul FSE e di verificare i fabbisogni di formazione e di comunicazione in funzione degli obiettivi da raggiungere. Tale

piattaforma potrà essere utilizzata per la raccolta periodica e l'analisi degli esiti dell'attività e per visualizzare i progressi raggiunti.

- La Piattaforma E-learning sarà dedicata alla realizzazione delle attività di formazione tramite il caricamento delle risorse in piattaforma e l'attivazione dei corsi per gli utenti. In particolare, la piattaforma dovrà, attraverso l'adozione del Learning Management System (LMS) open source denominato Moodle e alla sua integrazione orientata ai dati, alle funzioni, ai processi di business e alle interfacce utenti, consentire di pubblicare learning objects (oggetti didattici) nello standard SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) anche per l'erogazione di corsi di formazione a distanza (FAD) certificati. Tale piattaforma dovrà consentire la possibilità di erogare corsi ECM.

In tal visione, il DUH costituisce l'unico punto di accesso, grazie al quale ogni classe di stakeholder potrà accedere ad una serie di informazioni in base ai propri interessi.

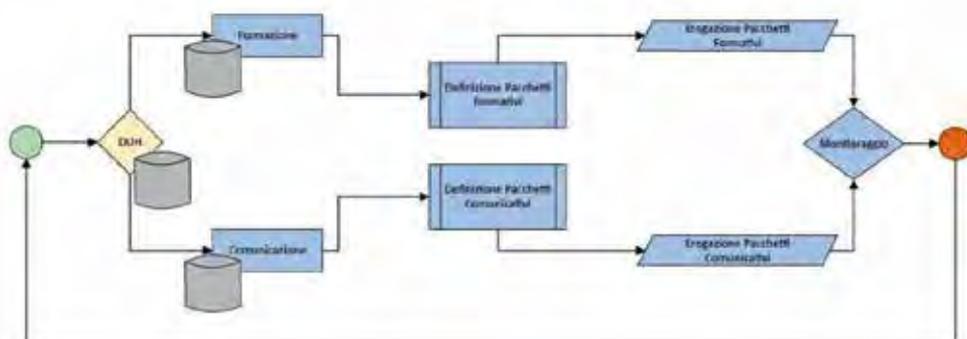


Figura 3 - Flowchart DUH

Il Flowchart in figura delinea le modalità operative per il funzionamento del DUH, messo a disposizione per il monitoraggio dei KPI di progetto. Ogni classe di stakeholder avrà accesso ad una serie di informazioni e ad una specifica regione della piattaforma in base ai propri interessi.

4.1 IL PIANO DI ATTUAZIONE DEL DUH

Il piano d'attuazione del DUH si suddivide in 5 fasi:

– Analisi Preliminare

Prima di procedere con l'implementazione del Digital Upskilling Hub (DUH), è imperativo condurre un'analisi preliminare approfondita. Questo processo si propone di valutare il contesto organizzativo in cui il DUH sarà inserito, identificare i fabbisogni specifici dell'organizzazione e valutare il processo di change management esistente. Attraverso questa analisi, si mira a comprendere appieno le sfide e le opportunità che il DUH dovrà affrontare nel suo percorso.

– Definizione Strategica

Una volta completata l'analisi preliminare, è necessario sviluppare una strategia chiara e definita per il DUH. Questo processo coinvolge la definizione di obiettivi a medio e lungo termine per il progetto, nonché l'identificazione degli attori chiave coinvolti nel suo successo. Inoltre, si procede alla selezione dei più idonei strumenti di social collaboration e alla definizione dei requisiti essenziali per il change management.

– Progettazione

Dopo aver stabilito la strategia, si passa alla progettazione pratica del DUH. Questo include la definizione dettagliata della struttura organizzativa, dei processi operativi e dei modelli di governance che saranno fondamentali per il successo del progetto. L'obiettivo è quello di garantire un piano di implementazione chiaro e dettagliato, in grado di guidare efficacemente l'avvio e il funzionamento del DUH.

– Avvio e Realizzazione

Una volta completata la fase di progettazione, si procede con l'avvio e la realizzazione effettiva del DUH. Questa fase implica il lancio del progetto in una fase sperimentale, durante la quale si monitorano costantemente i progressi e si verifica l'allineamento delle azioni con i risultati attesi. È fondamentale essere flessibili e pronti a intervenire con correzioni, se necessario, per garantire il successo del progetto.

– Coordinamento e Centralizzazione

Infine, una volta che il DUH è pienamente operativo, si concentra l'attenzione sul coordinamento e la centralizzazione delle attività. Questo include la misurazione dell'adozione degli strumenti digitali all'interno del Servizio Sanitario Regionale (SSR) e la valutazione della qualità percepita dell'intervento nel suo complesso. Attraverso un'analisi continua e l'attuazione di azioni correttive, si mira a garantire che il DUH continui a svolgere il suo ruolo in modo efficace e allineato agli obiettivi regionali.

5. GLI STRUMENTI E I RISULTATI DEL PROJECT WORK

Sulla base di quanto definito nella fase introduttiva del project work, in questo paragrafo saranno dettagliati gli strumenti utilizzati nella fase di *“Sviluppo del progetto”*, utili al raggiungimento degli obiettivi prefissati:

- **MAPPATURA STAKEHOLDER**
- **MATRICE RACI**
- **MATRICE DI COMUNICAZIONE**

MAPPATURA STAKEHOLDER

La mappatura degli stakeholder è stata utilizzata per definire quali siano gli stakeholder del Digital Upskilling Hub, le attività che ciascuno di essi svolge, nonché le loro interazioni.

STAKEHOLDER	ATTIVITA'	INTERAZIONI
CABINA DI REGIA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Analisi dei Fabbisogni ➢ Punto di contatto tra il Team di Coordinamento Centrale e i Gruppi di Lavoro interregionali 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PMO del progetto ➢ PMO DUH ➢ PMO formazione ➢ PMO Comunicazione
PMO DEL PROGETTO	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Coordinamento complessivo delle iniziative di comunicazione e di formazione al fine di guidare e monitorare lo stato di avanzamento delle attività progettuali 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Cabina di Regia ➢ PMO DUH ➢ PMO Formazione ➢ PMO Comunicazione
PMO DEL DUH	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Coordinare le attività relative alla definizione ed implementazione del DUH, garantendo sinergie tra i diversi attori coinvolti ➢ Gestione del processo di coinvolgimento dei diversi stakeholders ➢ Consente e garantisce la gestione centralizzata del processo di attuazione del Piano delle competenze digitali del SSR 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PMO del progetto ➢ PMO Formazione ➢ PMO Comunicazione
PMO DI FORMAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Redazione del Piano esecutivo di Formazione ➢ Erogazione dei pacchetti formativi come da piano esecutivo ➢ Coordinamento complessivo delle iniziative di Formazione per il monitoraggio delle attività 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PMO del progetto ➢ PMO DUH ➢ PMO Comunicazione
PMO DI COMUNICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Redazione del Piano esecutivo di Comunicazione ➢ Erogazione dei pacchetti comunicativi come da piano esecutivo ➢ Coordinamento complessivo delle iniziative di comunicazione per il monitoraggio delle attività 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ PMO del progetto ➢ PMO DUH ➢ PMO formazione

Figura 4 - Mappatura degli stakeholder

Gli stakeholder, in generale, sono tutte le parti interessate coinvolte o influenzate dalle attività, dalle decisioni e dai risultati di un progetto, di un'organizzazione o di un'iniziativa. Questi possono includere individui, gruppi, organizzazioni, istituzioni o comunità che hanno un interesse diretto o indiretto in un determinato ambito. Nel contesto specifico del DUH, gli stakeholder sono coloro che sono coinvolti nelle attività di formazione e comunicazione nel settore sanitario della Regione Campania. Gli stakeholder nel DUH contribuiscono con diverse prospettive e risorse a garantire un impatto positivo sulle competenze digitali nel settore sanitario regionale. La gestione efficace delle relazioni è essenziale per garantire un coinvolgimento significativo e una collaborazione efficace nell'implementazione e nel mantenimento delle iniziative formative e comunicative del DUH.

Sono stati individuati i seguenti stakeholder:

- Cabina di Regia: il suo ruolo principale è sovrintendere al processo decisionale, intervenendo con azioni correttive quando necessario e monitorando i progressi verso gli obiettivi ministeriali ed europei. Agisce come Spoke regionale all'interno del progetto nazionale, interfacciandosi con il Team Centrale di Coordinamento, gli attori aziendali e le iniziative formative sul FSE. Tra i suoi compiti principali ci sono l'analisi dei fabbisogni formativi regionali sul FSE, l'attivazione e il coordinamento della formazione dei formatori, la valutazione delle iniziative formative e l'implementazione di soluzioni IT per il monitoraggio delle attività;
- PMO del Progetto: è preposto al coordinamento complessivo delle iniziative di comunicazione e di formazione al fine di guidare e monitorare lo stato di avanzamento delle attività progettuali, coordinando i diversi stream ed Enti e supportando il RUP del progetto;
- PMO del DUH: si occupa di coordinare le attività relative alla definizione ed implementazione del DUH e DCH garantendo sinergie tra i diversi attori coinvolti e, attraverso l'adozione di metodologie condivise, consente e garantisce la gestione centralizzata del processo di attuazione del Piano delle competenze digitali del SRR;
- PMO della Formazione: sarà dedicato al coordinamento complessivo delle iniziative di formazione al fine di guidare e monitorare lo stato di avanzamento delle attività del Piano di Formazione;

- PMO della Comunicazione: sarà dedicato al coordinamento complessivo delle iniziative di comunicazione al fine di guidare e monitorare lo stato di avanzamento delle attività di attuazione del Piano di Comunicazione

Sulla base di quanto evidenziato è stato possibile definire quali siano le responsabilità dei diversi stakeholder del progetto.

MATRICE RACI

Per agevolare la definizione dei ruoli e delle responsabilità di ogni singola iniziativa, si propone l'utilizzo di una matrice RACI, uno strumento utile a individuare i ruoli all'interno di un'iniziativa progettuale. L'acronimo RACI rappresenta i quattro potenziali ruoli che le parti interessate potrebbero svolgere durante l'impostazione delle iniziative di comunicazione: Responsible, Accountable, Consulted, Informed.

Per ciascuna attività degli stakeholder di progetto, sono stati identificati i relativi gradi di responsabilità, per due fasi distinte:

- Per il periodo compreso tra l'anno 2023 e il 2026 (T1):

Task del Progetto	Catena di Regia		PMO Progetto		PMO DUH		PMO Formazione		PMO Comunicazione	
	Ente	RTI	Ente	RTI	Ente	RTI	Ente	RTI	Ente	RTI
Analisi dei fabbisogni	R	R	A	C	C	R	I	I	I	I
Coordinamento complessivo delle iniziative di comunicazione e di formazione	C	C	R	R	I	I	I	I	I	I
Checklist del processo di coinvolgimento degli stakeholder	I	I	A	C	C	R	I	C	I	C
Definizione delle attività relative alla definizione ed implementazione del DUH	C	C	A	C	C	R	I	I	I	I
Definizione del Piano operativo di formazione	C	C	A	C	C	C	C	R	I	I
Elaborazione dei pacchetti formativi	C	C	A	C	I	I	I	R	I	I
Monitoraggio dello stato di avanzamento delle attività del Piano di formazione	I	I	C	C	I	I	A	R	I	I
Realizzazione del Piano operativo di comunicazione	I	I	A	C	I	I	I	C	C	R
Realizzazione dei pacchetti comunicativi	I	I	A	C	I	I	I	C	C	R
Monitoraggio dello stato di avanzamento delle attività del Piano di comunicazione	I	I	C	C	I	I	I	I	A	R

Figura 5 - Matrice RACI Tempo T1

R	Responsabile
A	Accountable
C	Consulted
I	Informed

- Per il periodo successivo al 2026 (T2):

Task	Responsabile Progetto		Responsabile DUH		Responsabile Formazione		Responsabile Comunicazione	
	Ente	RTI	Ente	RTI	Ente	RTI	Ente	RTI
Raccolta dei fabbisogni	R	C	C	R	C	I	C	I
Definizione Pacchetti	A	C	R	R	R	I	C	I
Formazione	A	C	I	R	R	I	I	I
Monitoraggio	A	C	R	R	I	I	C	I

Figura 6- Matrice RACI Tempo T2

R	Responsible
A	Accountable
C	Consulted
I	Informed

La prima matrice Raci, al tempo T1 (2023-2026), si pone l'obiettivo di delineare il grado di responsabilità per ciascuna dei task degli stakeholder del progetto. Durante il periodo T1, emerge che le responsabilità di ciascuna attività del progetto sono in carico al RTI.

Con la seconda matrice Raci, al tempo T2 (>2026), ossia a conclusione del progetto, le responsabilità vengono trasferite interamente all'Ente di competenza. L'Ente, in questo caso, ha piena disponibilità dello strumento, e può valutare la possibilità di utilizzare quest'ultima come un nuovo strumento di formazione e/o monitoraggio. La piattaforma DUH, in quanto asset immateriale, potrebbe infatti costituire uno strumento di supporto per progetti futuri.

MATRICE DI COMUNICAZIONE

Di seguito sono riportate le Matrici di Comunicazione sia in riferimento al tempo T1 2023-2026 sia per il Tempo T2, ossia per il periodo successivo al 2026.

Stakeholder	Cabina di Regia	PMO Progetto	PMO DUH	PMO Formazione	PMO Comunicazione	Responsabile
Cabina di Regia		E-mail	E-mail	E-mail	E-mail	
PMO Progetto	E-mail		**Piattaforma DUH/E-mail	E-mail	E-mail	
PMO DUH	E-mail	**Piattaforma DUH/E-mail		**Piattaforma DUH/E-mail	**Piattaforma DUH/E-mail	
PMO Formazione	E-mail	E-mail	**Piattaforma DUH/E-mail		**Piattaforma DUH	**Piattaforma DUH
PMO Comunicazione	E-mail	E-mail	**Piattaforma DUH/E-mail	**Piattaforma DUH		**Piattaforma DUH
Responsabile				**Piattaforma DUH	**Piattaforma DUH	**Piattaforma DUH

Figura 7 - Matrice di Comunicazione al Tempo T1

La Matrice di Comunicazione per il triennio 2023-2026, espone i metodi di comunicazione tra i diversi stakeholder del progetto.

Gli strumenti di comunicazione individuati per il triennio 2023-2026, sono due:

- Electronic mail (e-mail): consiste in un metodo di comunicazione il cui contenuto può essere composto da testo, immagini link e allegati (ma in alcuni casi anche da video).

Tale metodo è stato selezionato in quanto ampiamente disponibile su smartphone e pc e di comune utilizzo al giorno d’oggi;

- Piattaforma DUH: prevede un’area di comunicazione suddivisibile in due sezioni: un’Area Community/Chat per la comunicazione tra beneficiari, i quali potranno condividere esperienze personali riguardanti l’utilizzo della piattaforma stessa e l’esecuzione delle attività di formazione; e un’area recalling che consente di sollecitare i beneficiari ad effettuare l’accesso alla piattaforma, ad iscriversi alle attività di formazione e a seguire le lezioni di formazione alle quali si sono iscritti.

Stakeholder	Responsabile Progetto	Responsabile DUH	Responsabile Formazione	Responsabile Comunicazione	Strumento
Responsabile Progetto		*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH/E-mail	
Responsabile DUH	**Piattaforma DUH/E-mail		*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH/E-mail	
Responsabile Formazione	*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH/E-mail		*Piattaforma DUH	**Piattaforma DUH
Responsabile Comunicazione	*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH/E-mail	*Piattaforma DUH		**Piattaforma DUH
			**Piattaforma DUH	*Piattaforma DUH	*Piattaforma DUH

Figura 8 - Matrice di Comunicazione al Tempo T2

La Matrice di Comunicazione per il periodo successivo al 2026 intende dare maggior centralità alla piattaforma, identificando l’e-mail come strumento di comunicazione tra stakeholder.

5.1 LA PIATTAFORMA COME ASSET IMMATERIALE

Un ulteriore contributo apportato è stato illustrare i possibili sviluppi futuri che possono essere implementati, partendo dal DUH, in un’ottica differente rispetto a quella prevista. Nell’attuale modello, il DUH rappresenta il punto di snodo principale per tutti i soggetti interessati, ciò riguarda anche la Formazione e Comunicazione nella fase di accesso alla piattaforma, un’area nella quale, i singoli referenti, possono monitorare e controllare gli andamenti dei singoli stream, in modo da efficientare il passaggio di informazioni al DUH.

Quest’ultimo, essendo un asset immateriale che rimarrà a disposizione dell’ecosistema regionale, potrà essere utilizzato per coordinare e governare eventuali progetti futuri fondati sull’incremento competenze digitali.

6. L'ESPERIENZA DELLA CORE ACADEMY: VALORE AGGIUNTO PER IL GRUPPO E PER L'AZIENDA

Grazie alla collaborazione con KPMG e la CORE Academy, il Team ha avuto l'opportunità, durante il periodo di formazione in aula, di mettere successivamente in pratica le conoscenze acquisite. Questa esperienza ha arricchito le competenze pratiche di ciascun membro del Team. In particolare, sono state approfondite tematiche legate all'etica aziendale, alla progettazione e all'attuazione della trasformazione digitale, nonché ai servizi innovativi e alle soluzioni tecnologiche nel contesto dei servizi pubblici, con un focus specifico sulla sanità. L'interazione diretta con professionisti e utenti è stata fondamentale per apprendere sul campo e mettere in pratica le capacità di ogni membro del gruppo, contribuendo così alla crescita sia professionale che personale.

L'esperienza pratica ha contribuito a rafforzare la fiducia reciproca tra i membri del Team, consentendo loro di sviluppare una consapevolezza professionale più approfondita. Questo processo ha permesso di identificare i propri punti di forza e le aree di miglioramento, aprendo così la strada a un piano di crescita professionale più mirato. Grazie a questa esperienza, il passaggio dalla teoria alla pratica è stato agevolato, fornendo un prezioso orientamento lavorativo, sviluppando capacità di problem solving.

Inoltre, è stata un'opportunità importante per acquisire competenze pratiche necessarie per affrontare le sfide quotidiane, incoraggiando allo stesso tempo il confronto con le dinamiche aziendali e le relazioni interpersonali, sviluppando dunque soft skills quali lavorare in team, time management, flessibilità, creatività. L'attività di project work è stata implementata anche grazie alle conoscenze provenienti dalle differenti formazioni accademiche dei membri del Team, utilizzandole per contribuire alla co-creazione di valore ai fini progettuali, portando visioni differenti su uno stesso tema.

Dal punto di vista del contributo del gruppo per l'azienda, il gruppo di lavoro ha partecipato attivamente a sessioni di brainstorming per identificare soluzioni ai problemi riscontrati durante l'esecuzione del progetto, fornendo un prezioso contributo alla ricerca di soluzioni innovative. La collaborazione del Team è stata fondamentale anche nella produzione dei deliverable di progetto, assicurando la qualità e l'efficacia dei risultati finali.

Inoltre, la sinergia tra il team di progetto e l'azienda KPMG ha portato un valore aggiunto tangibile. Grazie alla partecipazione alla Core Academy, il team ha acquisito competenze e conoscenze essenziali relative al progetto "FSE 2.0".

BIBLIOGRAFIA

- “Linee Guida per l’Attuazione del Fascicolo Sanitario Elettronico” - Gazzetta Ufficiale Repubblica Italiana.
- “Linee Operative di Formazione Fascicolo Sanitario Elettronico 2.0”.
- “Linee Operative di Comunicazione Fascicolo Sanitario Elettronico 2.0”.
- “Capitolato Tecnico Speciale Lotti Supporto” ID 2202 all. 2B.
- “L’invecchiamento della popolazione: opportunità o sfida?” di Lucia Galluzzo, Claudia Gandin, Silvia Ghirini ed Emanuele Scafato Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, Istituto Superiore di Sanità, Roma.
- “Maturità digitale Imprese Lombarde 2018-2022” - Digital Innovation Hub Lombardia.

5.4. Ottimizzazione dei processi amministrativi tramite AI generativa

Giulia Chioccarelli, Rosachiara Cappelli, Giada Buono, Liviana Liotta, Aurora Ventura



OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI AMMINISTRATIVI TRAMITE AI GENERATIVA

Project Work **DXC Technology**



Giulia
Chioccarelli



Rosachiara
Cappelli



Giada
Buono



Liviana
Liotta



Aurora
Ventura

Presentazione Discenti
Core Academy 2022/2023

Sommario

Introduzione

Il contesto aziendale

CAPITOLO I – TEMATICA OGGETTO DEL PROJECT WORK E CONTESTO DI RIFERIMENTO

1.1 Articolo 208 del Codice dell’Ambiente (Dlgs. 152/2006)

1.2 Articolo 209 del Codice dell’Ambiente (Dlgs. 152/2006)

1.3 AI Generativa

CAPITOLO II – DISEGNO PROGETTUALE E LE FONTI DI INFORMAZIONI UTILIZZATE

2.1 Obiettivi del project work

2.2 Analisi dei documenti

2.2.1 AI ACT

2.2.2 Piano Triennale per l’informatica

2.3 Idea progettuale

2.4 Dati e strumenti utilizzati

CAPITOLO III - DESCRIZIONE FASI DI SVOLGIMENTO: KICKOFF, SVILUPPO DELL’IDEA PROGETTUALE E DEI DELIVERABLES

3.1 Kickoff di progetto

3.2 Analisi documentale del contesto di riferimento

3.3 Ricerca e presentazione

3.4 Successive evoluzioni

3.5 Conoscenza software QGIS

3.6 Sviluppo dell’idea e presentazione dei risultati

Introduzione

CoreAcademy: Conversion and Resilience è l'Academy dell'Università degli Studi di Napoli Federico II nata dalla collaborazione con i partner:

- KPMG ADVISORY
- DXC Technology
- EXPRIVIA

Lo scopo dell'Academy è la trasformazione dei sistemi istituzionali e dei sistemi economici nell'ottica della costruzione di un capitale umano e di soluzioni in grado di stimolare una “resilienza trasformativa del sistema economico”. La CoreAcademy intende sviluppare percorsi formativi/progettuali relativi ai servizi pubblici, improntati alla didattica innovativa. L'obiettivo è di formare laureati capaci di applicare le competenze professionali e le abilità acquisite in varie capacità, sia come consulenti o collaboratori esterni, sia come risorse impegnate stabilmente all'interno delle proprie organizzazioni. Tali competenze saranno utili per aziende pubbliche e private che operano nel settore dello sviluppo dei servizi pubblici e dell'impresa economica, assumendo incarichi e contribuendo a raggiungere obiettivi di media complessità in diversi ambiti, tra cui:

- Pianificazione e gestione di progetti, anche di elevata complessità.
- Definizione di modelli organizzativi per i servizi, con particolare attenzione agli enti pubblici e alle organizzazioni operanti nel settore della sanità.
- Progettazione e attuazione della trasformazione digitale e dei servizi innovativi.
- Utilizzo di metodologie e strumenti di Data Analytics per supportare le attività di direzione strategica aziendale.
- Implementazione di servizi e soluzioni tecnologiche per la trasformazione digitale nel contesto dei servizi pubblici, soprattutto nella sanità.
- Definizione di modelli e strumenti di rendicontazione contabile e sociale, con particolare attenzione alla misurazione del valore nel settore pubblico.
- Applicazione di principi etici nell'ambito aziendale e nella gestione dei servizi pubblici.

Il nostro gruppo ha lavorato a fianco dell'azienda DXC Technology, una società di consulenza attiva nel campo soluzioni IT e attualmente impegnata in progetti con la Regione Campania,

al progetto intitolato “Ottimizzazione delle procedure amministrative tramite AI Generativa”, grazie al quale abbiamo potuto sfruttare le conoscenze acquisite durante le lezioni dell’Academy.

Un grande valore aggiunto è stata la nostra formazione universitaria in diverse aree (giuridica, sociologica ed economica), che ci ha permesso di condividere ed ampliare conoscenze e competenze, giocando un ruolo cruciale nella nostra esperienza condivisa durante questo mese.

Il progetto, intitolato "Ottimizzazione delle procedure amministrative tramite AI generativa", rappresenta un importante passo avanti nell'evoluzione dell'efficienza e dell'efficacia dei processi amministrativi. Questa innovativa tecnologia consente di automatizzare compiti ripetitivi e ridondanti, riducendo il carico di lavoro del personale e migliorando la precisione delle operazioni. Attraverso l'impiego di algoritmi avanzati, l'AI generativa è in grado di analizzare grandi quantità di dati in tempi molto più brevi rispetto alle capacità umane, consentendo un'elaborazione rapida e accurata delle informazioni. Ciò si traduce in una significativa riduzione degli errori umani e dei ritardi nelle procedure, garantendo un flusso di lavoro più fluido ed efficiente. Inoltre, l'AI generativa offre la possibilità di personalizzare i servizi in base alle esigenze specifiche degli utenti, migliorando così l'esperienza complessiva dei cittadini che si rapportano con la Pubblica Amministrazione. Grazie alla sua capacità di adattarsi e apprendere dai dati, l'AI generativa è in grado di proporre soluzioni innovative e ottimizzate per affrontare le sfide amministrative in continua evoluzione. Inoltre, l'implementazione di soluzioni AI generative consente alle organizzazioni di risparmiare tempo e risorse preziose, contribuendo così alla riduzione dei costi operativi e alla massimizzazione dell'efficienza aziendale. Tale progetto, dunque, si propone di supportare la Pubblica Amministrazione durante tutte le fasi del procedimento amministrativo per garantire un'erogazione del servizio in tempi ottimizzati, ma anche l'utente finale, garantendogli un pronto soddisfacimento del proprio bisogno. L'output finale del progetto ha portato alla creazione automatizzata del workflow dell'articolo 208 del Dlgs. 152/2006 (Codice dell'Ambiente) tramite l'AI Generativa: ciò permette l'automatizzazione del flusso di lavoro oltre che un aggiornamento costante in caso di modifiche normative e rappresenta un concreto supporto alla Pubblica Amministrazione competente nella fase iniziale di analisi dell'istanza del privato.

Questo report ha l'obiettivo di descrivere la tematica oggetto del project work, le fasi di svolgimento del progetto e relativo flowchart con una descrizione dei vari passaggi, fino ad arrivare ai risultati ottenuti, con un focus sul valore aggiunto che il nostro progetto ha apportato al cliente e quest'esperienza al gruppo.

Il contesto aziendale

Il progetto è stato svolto presso DXC Technology, un'azienda che si occupa di consulenza nell'introduzione dei servizi IT. La *mission* aziendale è quella di accompagnare i clienti verso la transizione digitale, al fine di migliorare le loro prestazioni. Le più grandi aziende del mondo si affidano a DXC per implementare nuove soluzioni tecnologiche, modernizzando l'IT, ottimizzando le architetture dei dati e garantendo sicurezza e scalabilità su cloud pubblici, privati e ibridi.

L'azienda offre i propri servizi anche alla Pubblica Amministrazione e, in particolare, ha svolto- e svolge tuttora- un ruolo di supporto fondamentale alla Regione Campania. Sin dall'inizio della pandemia da Covid-19, DXC ha svolto diversi progetti per coadiuvare la gestione pandemica, realizzando, tra le altre cose, alcune App al servizio dei cittadini o dei professionisti.

CAPITOLO I – TEMATICA OGGETTO DEL PROJECT WORK E CONTESTO DI RIFERIMENTO

La tematica oggetto del nostro project work è l'ottimizzazione delle procedure amministrative tramite AI generativa. Le procedure amministrative si svolgono, seguendo la disciplina legislativa generale, in tre fasi: l'iniziativa, l'istruttoria e la conclusione. La fase di iniziativa, così come previsto dall'art. 21. 241/90, può essere avviata a istanza di parte oppure ex officio: nel primo caso, il privato presenta un'istanza alla Pubblica Amministrazione competente e verso cui gode di un interesse legittimo pretensivo al fine di ottenere il rilascio di un provvedimento favorevole. Differentemente, nel caso in cui il procedimento sia avviato ex officio è la stessa Pubblica Amministrazione competente ad emanare il provvedimento finale che realizza le fattispecie tipizzate per dare inizio al procedimento amministrativo. In entrambi i casi c'è bisogno di dare comunicazione dell'avvio del procedimento al privato destinatario del provvedimento amministrativo a cui si tende, oltre che a tutti i soggetti che

potrebbero esserne indirettamente interessati. A seguito della fase di iniziativa vi è quella istruttoria retta dal principio inquisitorio; dunque, nell'ambito della Pubblica Amministrazione competente viene nominato un Responsabile del Procedimento investito di ampi poteri, il quale può compiere tutti gli accertamenti necessari per addivenire all'emanazione del provvedimento finale utilizzando gli strumenti che ritiene più confacenti a tale scopo. È necessario sottolineare che, nelle procedure amministrative della Regione Campania, molto spesso il provvedimento finale può essere emanato solo dopo aver recepito vari atti da altri uffici o amministrazioni competenti: ciò pone il problema del coordinamento tra le varie amministrazioni, che però viene risolto dal legislatore con l'introduzione della Conferenza di Servizi, ossia un modulo procedimentale volto a semplificare e snellire l'acquisizione dei pareri richiesti alle varie Pubbliche Amministrazioni. Volendo ripercorrere brevemente l'istituto della Conferenza dei Servizi, disciplinata agli artt. 14 e seguenti della l. 241/90, bisogna prima di tutto sottolineare che ne esistono tre tipologie:

- la prima è la Conferenza di Servizi istruttoria che ha natura facoltativa e forma libera, può essere indetta dall'amministrazione procedente, su richiesta di un'altra amministrazione o del privato interessato, quando lo ritenga opportuno per effettuare un esame contestuale degli interessi pubblici coinvolti in un procedimento amministrativo.
- la seconda è la Conferenza di Servizi decisoria, che è indetta dall'amministrazione procedente cui compete l'adozione del provvedimento finale, al fine di acquisire nulla osta, consensi o assensi delle altre amministrazioni, inclusi gestori di beni e servizi pubblici. Ha carattere obbligatorio.
- La terza è la Conferenza dei Servizi preliminare, che può essere indetta, su richiesta del richiedente, dall'amministrazione procedente per progetti di particolare complessità e di insediamenti produttivi di beni e servizi. Deve essere corredata da uno studio di fattibilità ed è finalizzata a indicare al richiedente le condizioni per ottenere un provvedimento autorizzatorio.

Nel dettaglio ci siamo focalizzate sul tema dell'ambiente andando a studiare il Decreto Legislativo n. 152 del 2006, comunemente chiamato "Codice dell'Ambiente".

Questa legge ha lo scopo di regolare e coordinare le diverse disposizioni legislative

riguardanti l'ambiente in Italia, al fine di garantire la sua tutela, conservazione e miglioramento.

Ecco una spiegazione dei principali punti e contenuti del Decreto Legislativo 152/2006:

- **Obiettivi:** Il Decreto si propone di promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso la tutela e la valorizzazione dell'ambiente, assicurando la partecipazione dei cittadini alle decisioni che riguardano l'ambiente stesso.
- **Ambito di Applicazione:** Il Decreto si applica a tutte le attività che possono incidere sull'ambiente, comprese quelle di carattere industriale, agricolo, urbanistico, energetico, ecc.
- **Autorizzazioni e Procedure:** Il Decreto stabilisce le procedure e le autorizzazioni necessarie per svolgere attività che possono avere un impatto sull'ambiente. Queste includono la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), e altre procedure per garantire il rispetto delle normative ambientali.
- **Rifiuti:** Il Decreto disciplina la gestione dei rifiuti, stabilendo criteri per la raccolta differenziata, il riciclo, lo smaltimento e il recupero dei materiali.
- **Bonifica e Ripristino Ambientale:** Viene disciplinata la bonifica di aree inquinate e il ripristino ambientale in caso di danni all'ambiente causati da attività umane.
- **Responsabilità Ambientale:** Il Decreto introduce il principio del "chi inquina paga", stabilendo che chi causa danni all'ambiente è tenuto a ripararli o a risarcire i danni causati.
- **Partecipazione Pubblica:** Viene prevista la partecipazione del pubblico nelle decisioni che riguardano l'ambiente, garantendo trasparenza e coinvolgimento dei cittadini nelle questioni ambientali.
- **Sanzioni:** Vengono stabiliti i criteri e le sanzioni per le violazioni delle norme ambientali, al fine di garantire il rispetto delle disposizioni del Decreto.

In sintesi, il Decreto Legislativo 152/2006 è uno strumento chiave per la gestione e la tutela dell'ambiente in Italia, stabilendo regole e procedure per garantire lo sviluppo sostenibile e la conservazione delle risorse naturali.

1.1 Articolo 208 del Codice dell'Ambiente (Dlgs. 152/2006)

L'articolo 208 del Codice dell'Ambiente (D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152) riguarda il rilascio dell'Autorizzazione unica ambientale al fine di permettere ad un'impresa privata la creazione o la gestione di nuovi impianti volti allo smaltimento o al recupero dei rifiuti. Il procedimento amministrativo si svolge seguendo queste fasi:

- **Presentazione della Domanda:** Le imprese che intendono realizzare o gestire nuovi impianti di smaltimento o recupero dei rifiuti devono presentare una domanda alla Regione competente. La domanda deve includere il progetto definitivo dell'impianto e la documentazione tecnica conforme alle normative vigenti, comprese le disposizioni in materia urbanistica, ambientale, di sicurezza sul lavoro e di igiene pubblica.
- **Individuazione del Responsabile del Procedimento:** la Regione individua, tra i funzionari pubblici o i dipendenti dell'ente amministrativo competente, il Responsabile del Procedimento, che ha il compito di assicurare che il procedimento amministrativo venga condotto nel rispetto delle leggi e dei regolamenti vigenti, garantendo l'imparzialità, la trasparenza e il rispetto dei diritti dei cittadini coinvolti nel processo. Il suo compito iniziale è valutare l'ammissibilità dell'istanza e, eventualmente, richiedere le integrazioni necessarie.
- **Valutazione di Impatto Ambientale (VIA):** un impianto può essere soggetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) se può avere un impatto significativo sull'ambiente. Secondo la normativa vigente, alla domanda deve essere allegata anche la comunicazione del progetto all'autorità competente per tale valutazione. I termini di valutazione della domanda sono sospesi fino all'acquisizione della pronuncia sulla compatibilità ambientale.
- **Conferenza di Servizi:** Entro trenta giorni dalla ricezione della domanda, il Responsabile del Procedimento convoca la conferenza di servizi, ossia un modulo procedimentale che serve per valutare il progetto raccogliendo i pareri di tutti gli Enti pubblici coinvolti. Dunque, a tale Conferenza partecipano i responsabili degli uffici regionali competenti e i rappresentanti delle autorità locali che devono rendere le proprie conclusioni entro novanta giorni dalla convocazione, trasmettendo i loro pareri di assenso senza condizioni o diniego motivato alla Regione.

- **Autorizzazione Unica Ambientale:** Se il progetto è valutato positivamente, la Regione autorizza la realizzazione dell'impianto entro trenta giorni dal ricevimento delle conclusioni della conferenza di servizi. L'autorizzazione sostituisce altri visti, pareri o autorizzazioni e include prescrizioni per garantire il rispetto delle normative ambientali e di sicurezza. L'autorizzazione è valida per dieci anni ed è rinnovabile.
- **Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA):** Per le installazioni di smaltimento o recupero dei rifiuti, l'autorizzazione integrata ambientale sostituisce l'autorizzazione prevista al comma 1 dell'articolo 208 del Codice dell'Ambiente. La domanda di AIA deve riportare gli estremi del precedente provvedimento, se esistente, e includere gli elementi richiesti dalla legge. La procedura prevede la convocazione di una conferenza di servizi e la valutazione dei progetti.
- **Sanzioni e Controllo:** In caso di inosservanza delle prescrizioni dell'autorizzazione, l'autorità competente può adottare misure come la diffida, la sospensione dell'autorizzazione o la sua revoca. Il controllo e l'autorizzazione delle operazioni di carico, scarico e trasbordo dei rifiuti sono regolati da specifiche disposizioni di legge.
- **Applicabilità e Adempimenti:** Le disposizioni dell'articolo si applicano anche ai procedimenti già in corso alla data di entrata in vigore della normativa, ad eccezione di quelli per i quali è completata la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Le autorizzazioni devono essere inserite nel registro nazionale per la raccolta delle autorizzazioni e delle procedure semplificate concluse (RECER).

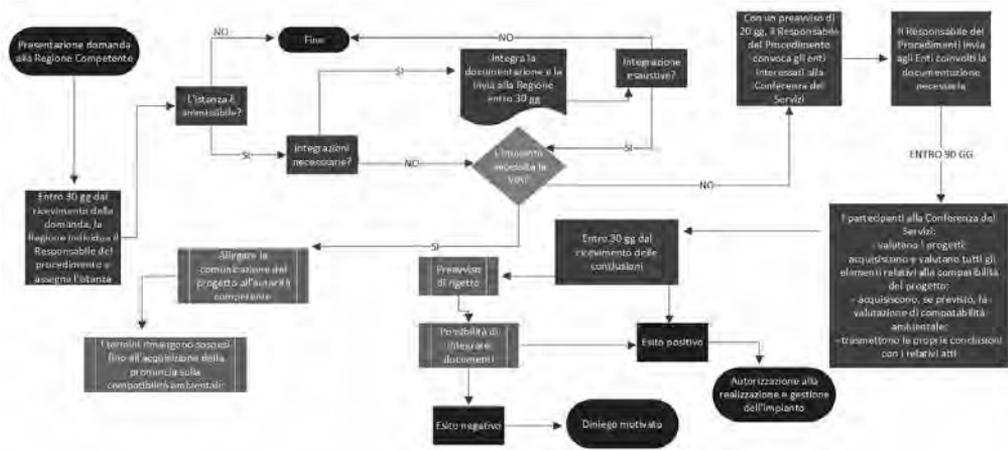


Figura 1.1 Workflow dell'articolo 208

1.2 Articolo 209 del Codice dell'Ambiente (Dlgs. 152/2006)

L'articolo 209 del Codice dell'Ambiente (Decreto Legislativo n. 152 del 2006) disciplina il rinnovo dell'Autorizzazione Unica Ambientale. Nello specifico, stabilisce due modalità che le imprese che già abbiano acquisito un titolo autorizzatorio possono perseguire per ottenerne il rinnovo. La prima strada può essere perseguita dalle imprese che risultino iscritte a un sistema di ecogestione e audit così come previsto dal Regolamento CE 1221/2009: in tal caso il privato può procedere al rinnovo tramite autocertificazione che ha validità di dieci anni e che deve essere corredata da tutta la documentazione esplicitata nell'art. 209 del Codice dell'Ambiente. Differentemente, nel caso in cui l'impresa non si sia mai iscritta ad un sistema di ecogestione e audit oppure tale iscrizione sia scaduta, l'istante dovrà procedere o all'iscrizione, al fine di poter rinnovare il proprio titolo con autocertificazione, oppure dovrà rivolgersi alla Regione competente avviando nuovamente il procedimento per ottenere il titolo autorizzatorio. Questa autocertificazione deve essere accompagnata da una copia del certificato di registrazione e da una denuncia di prosecuzione delle attività, confermando la conformità alle normative. Rimane comunque applicabile il Titolo III-bis riguardante la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento. Infine, bisogna sottolineare che i titoli abilitativi devono essere trasmessi dalla Pubblica Amministrazione che li rilascia all'Istituto

Superiore per la Prevenzione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) affinché vengano inseriti in un elenco nazionale accessibile al pubblico, senza ulteriori oneri finanziari.

Art. 209 Dlgs. 152/2006 Rinnovo Autorizzazione Unica Ambientale

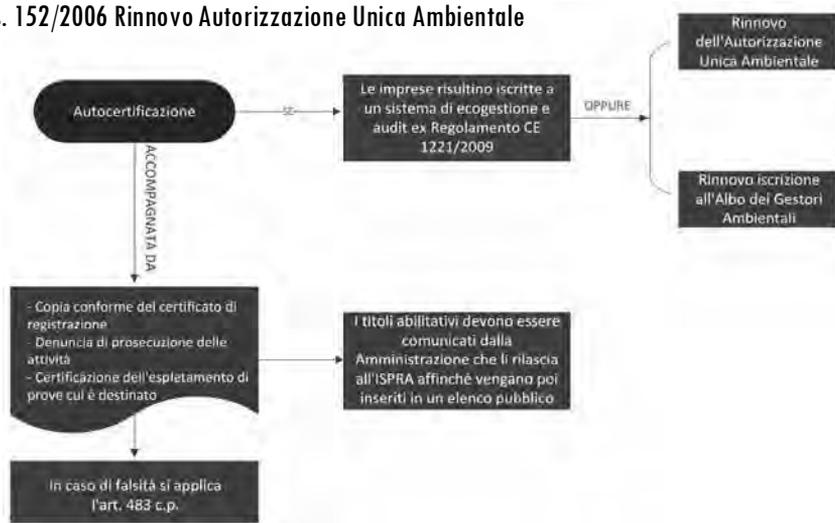


Figura 1.2 Workflow dell'art. 209

1.3 AI Generativa

L'intelligenza artificiale generativa (AI generativa) è un campo dell'intelligenza artificiale che si concentra sulla creazione di modelli e algoritmi in grado di generare nuovi contenuti, come immagini, testi, suoni e altro, che sono in grado di imitare o addirittura superare la qualità dei contenuti creati da esseri umani. Questo ramo dell'IA è diventato sempre più importante negli ultimi anni, poiché ha il potenziale per rivoluzionare numerosi settori, tra cui anche la Pubblica Amministrazione.

L'intelligenza artificiale generativa (AI generativa) può infatti essere introdotta per ottimizzare diversi aspetti della pubblica amministrazione, offrendo nuove opportunità e affrontando sfide in vari settori. Ecco alcuni ruoli chiave dell'AI generativa nella pubblica amministrazione:

- **Automatizzazione dei Processi:** L'AI generativa può automatizzare una serie di processi amministrativi, riducendo la necessità di intervento umano in attività ripetitive e basate su regole. Ad esempio, può essere impiegata per la gestione di flussi

documentali, la classificazione e l'elaborazione di dati, e la generazione automatica di report.

- **Analisi Predittiva e Ottimizzazione:** Utilizzando l'AI generativa, è possibile analizzare grandi quantità di dati per identificare tendenze, modelli e anomalie. Ciò può aiutare le agenzie governative a prendere decisioni più informate e a ottimizzare le risorse in settori come la pianificazione urbana, la gestione dei trasporti, e la prevenzione dei crimini.
- **Servizi Personalizzati e Assistenza Virtuale:** Le soluzioni basate sull'AI generativa possono offrire servizi personalizzati ai cittadini e alle imprese, migliorando l'esperienza utente e la soddisfazione. Ad esempio, chatbot intelligenti possono fornire assistenza virtuale su questioni amministrative, semplificando l'accesso alle informazioni e ai servizi pubblici.
- **Elaborazione del Linguaggio Naturale:** L'AI generativa può essere impiegata per l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) per comprendere e generare testo in modo naturale. Questa capacità può essere utilizzata per migliorare i servizi di assistenza clienti, automatizzare la risposta a richieste di informazioni e analizzare i sentimenti degli utenti sui servizi pubblici.
- **Creatività e Innovazione:** L'AI generativa può essere utilizzata per stimolare la creatività e l'innovazione nella pubblica amministrazione, ad esempio nella progettazione di campagne di comunicazione, nella creazione di contenuti multimediali, o nella generazione di idee per la risoluzione di problemi complessi.
- **Rilevamento delle Frodi e Monitoraggio delle Attività:** L'AI generativa può contribuire al rilevamento delle frodi e all'identificazione di comportamenti sospetti attraverso l'analisi dei dati. Ciò può essere utile per prevenire la corruzione, il riciclaggio di denaro e altre attività illegali.
- **Accessibilità e Inclusione:** Le tecnologie basate sull'AI generativa possono migliorare l'accessibilità e l'inclusione per persone con disabilità, ad esempio attraverso la generazione di contenuti accessibili o l'assistenza virtuale per la navigazione dei servizi online.

In sintesi, l'intelligenza artificiale generativa ha il potenziale per migliorare l'efficienza, l'efficacia e l'esperienza utente nella pubblica amministrazione, consentendo un utilizzo più intelligente dei dati e delle risorse disponibili. Tuttavia, è importante affrontare le sfide etiche e sociali associate a questa tecnologia in modo responsabile. Tra le questioni sollevate dall'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella Pubblica Amministrazione, ci sono quelle sulla trasparenza e sulla sicurezza dei dati. La trasparenza è un pilastro fondamentale della fiducia dei cittadini nella PA. L'intelligenza artificiale ha il potenziale per migliorare questa trasparenza, automatizzando la pubblicazione dei dati e facilitando l'analisi e la comprensione delle attività istituzionali, tuttavia, molti algoritmi di intelligenza artificiale sono complessi e difficili da interpretare, rendendo difficile comprendere come vengono prese determinate decisioni. Sebbene alcuni algoritmi possano essere intrinsecamente complessi, è necessario sviluppare metodi e strumenti in grado di illustrare in termini chiari il loro funzionamento e le decisioni che essi producono, sia per garantire il rispetto dei diritti democratici che per consentire ai *decision maker* di interpretare e gestire correttamente gli *output* dei sistemi adottati.

Inoltre, un altro dei problemi è che, se i modelli di intelligenza artificiale non sono adeguatamente sviluppati e valutati, possono incorporare bias o pregiudizi, ovvero distorsioni o pregiudizi presenti nei dati utilizzati per addestrare i modelli AI. Questi bias possono influenzare le decisioni e le azioni dell'amministrazione pubblica, compromettendo la loro obiettività e equità. Ad esempio, se i dati utilizzati per addestrare un algoritmo di selezione del personale riflettono pregiudizi di genere, razza o classe sociale presenti nella società, l'algoritmo potrebbe perpetuare tali pregiudizi nella selezione dei candidati, discriminando involontariamente certi gruppi. Allo stesso modo, se i dati utilizzati per la previsione del crimine riflettono tendenze discriminatorie nei confronti di determinati gruppi demografici, l'AI potrebbe suggerire politiche o azioni di polizia che perpetuano il targeting ingiusto di tali gruppi. È quindi fondamentale identificare e mitigare questi bias attraverso l'analisi critica dei dati e la progettazione di algoritmi che tengano conto di considerazioni etiche ed equitative, assicurando che l'uso dell'AI nella pubblica amministrazione sia guidato dai principi di giustizia e imparzialità.

Fondamentale è anche la questione sulla sicurezza e la protezione dei dati dei cittadini per

evitare violazioni della privacy e possibili abusi. Gli algoritmi, infatti, hanno bisogno della raccolta e dell'analisi di grandi quantità di dati sensibili, dunque, è essenziale garantire la protezione e la sicurezza di tali dati. È importante gestire e analizzare il problema sulla governance dei dati, definire chiaramente le responsabilità e le procedure per la raccolta, l'elaborazione e lo storage dei dati, garantendo la conformità alle leggi sulla protezione dei dati e rispettando i diritti dei cittadini alla privacy e alla sicurezza delle informazioni personali. La trasparenza è anche un elemento chiave: informare i cittadini sulle pratiche di gestione dei dati dell'amministrazione pubblica e sulle misure di sicurezza adottate può contribuire a promuovere la fiducia nel sistema e garantire che i cittadini siano consapevoli dei loro diritti e delle misure di protezione disponibili. In sintesi, la sicurezza dei dati dei cittadini deve essere una priorità assoluta nell'uso dell'AI nella pubblica amministrazione, e devono essere adottate tutte le misure necessarie per proteggere i dati sensibili e garantire il rispetto della privacy dei cittadini.

Un'analisi approfondita sulla normativa di riferimento ha permesso di fornire un quadro chiaro delle leggi, dei regolamenti e delle linee guida che governano l'uso dell'AI. Questa analisi è stata fondamentale per comprendere i diritti e gli obblighi legati all'implementazione e all'utilizzo dell'AI, nonché per garantire la conformità alle normative vigenti in modo da formulare soluzioni opportune e un utilizzo responsabile ed etico di questa tecnologia.

CAPITOLO II – DISEGNO PROGETTUALE E LE FONTI DI INFORMAZIONI UTILIZZATE

Il progetto è stato articolato in cinque fasi, corrispondenti all'incirca alle cinque settimane di project work. In ciascuna fase abbiamo adottato un metodo di lavoro agile, in cui si sono susseguite giornate di studio e di formazione, giornate di progettazione: con suddivisione dei ruoli e delle responsabilità e momenti di brainstorming e giornate di presentazione dei risultati al board aziendale. Il nostro gruppo di lavoro, formato dalle dott.sse Giada Buono, Rosachiara Cappelli, Giulia Chioccarelli, Liviana Liotta e Aurora Ventura, è riuscito a rispettare le tempistiche con buona aderenza e il progetto è stato completato nelle cinque settimane previste.

2.1 Obiettivi del project work

Il progetto di ottimizzazione del procedimento volto ad ottenere l'autorizzazione unica ambientale (AUA) si pone come obiettivo principale la semplificazione e la velocizzazione del processo autorizzativo, garantendo al contempo una migliore efficienza nel lavoro della pubblica amministrazione ma anche migliore efficacia percepita dall'utente privato. Attraverso la creazione di una piattaforma digitale per la presentazione e la gestione delle domande di AUA, il progetto mira a:

- **Ridurre i tempi di attesa** per le imprese e i cittadini, favorendo una maggiore snellezza e flessibilità del procedimento.
- **Migliorare la trasparenza e l'accesso alle informazioni** per tutti gli stakeholder coinvolti, garantendo una maggiore partecipazione al processo decisionale.
- **Promuovere la standardizzazione dei criteri e delle procedure** per il rilascio dell'AUA, favorendo la coerenza e l'uniformità delle decisioni su tutto il territorio nazionale.
- **Ridurre il rischio di errori e di ritardi** grazie all'automatizzazione dei flussi di lavoro e delle attività ripetitive.
- **Migliorare il coordinamento tra le diverse amministrazioni** coinvolte nel processo autorizzativo, favorendo una maggiore efficienza e collaborazione.

Oltre alla piattaforma digitale, il progetto prevede la realizzazione di:

- **Una mappa interattiva** per la consultazione delle aree idonee all'insediamento di nuovi impianti, con informazioni su vincoli ambientali, presenza di scuole ed ospedali e di aree protette e centri abitati. La mappa ha l'obiettivo di supportare la pubblica amministrazione nella presa di decisioni per valutare se un territorio sia adatto ad ospitare un impianto.
- **Un sistema di workflow automatizzato** per la gestione automatica dei flussi di lavoro e delle attività ripetitive tramite l'utilizzo di AI Generativa.

- **Ulteriori soluzioni di intelligenza artificiale** per la generazione automatizzata di una bozza del provvedimento autorizzativi o per assistere e velocizzare l'accesso alle informazioni necessarie a ciascun ente per prendere una decisione.

L'adozione di tali applicativi consentirà di rendere il processo autorizzativo più efficiente, trasparente e partecipativo, a vantaggio di tutti gli stakeholder coinvolti.

2.2 Analisi dei documenti

Per portare avanti il progetto finale è stato fatto uno studio di varie normative e strumenti al fine di avere una visione complessiva del tema, tra cui l'AI ACT e il Piano Triennale dell'Informatica 2024-2026.

Entrambi i documenti ci hanno permesso di avere maggiori informazioni e dettagli sui rischi che si possono incorrere con l'utilizzo dell'AI Generativa e le varie tutele, successivamente spiegate, e i nuovi obiettivi sull'informativa nelle Pubbliche amministrazioni.

2.2.1 AI ACT

Durante lo studio e lo svolgimento del nostro progetto, ci siamo imbattute dinanzi a rischi che possono presentarsi utilizzando l'AI Generativa. Abbiamo approfondito tale studio attraverso l'analisi dell'AI ACT, cioè la normativa sull'intelligenza artificiale approvata il 13 marzo 2024; l'obiettivo è di proteggere i diritti fondamentali, la democrazia, lo Stato di diritto e la sostenibilità ambientale dai sistemi di IA ad alto rischio, promuovendo allo stesso tempo l'innovazione e assicurando all'Europa un ruolo guida nel settore. Il regolamento stabilisce obblighi per l'IA sulla base dei possibili rischi e del livello d'impatto. Le nuove norme mettono fuori legge alcune applicazioni di IA che minacciano i diritti dei cittadini. Tra queste, i sistemi di categorizzazione biometrica basati su caratteristiche sensibili e l'estrapolazione indiscriminata di immagini facciali da internet o dalle registrazioni dei sistemi di telecamere a circuito chiuso per creare banche dati di riconoscimento facciale. Saranno vietati anche i sistemi di riconoscimento delle emozioni sul luogo di lavoro e nelle scuole, i sistemi di credito sociale, le pratiche di polizia predittiva (se basate esclusivamente sulla profilazione o sulla valutazione delle caratteristiche di una persona) e i sistemi che manipolano il comportamento umano o sfruttano le vulnerabilità delle persone.

La normativa, inoltre, prevede obblighi chiari anche per altri sistemi di IA ad alto rischio (che potrebbero arrecare danni significativi alla salute, alla sicurezza, ai diritti fondamentali,

all'ambiente, alla democrazia e allo Stato di diritto). Rientrano in questa categoria gli usi legati a infrastrutture critiche, istruzione e formazione professionale, occupazione, servizi pubblici e privati di base, ad esempio assistenza sanitaria, banche, alcuni sistemi di contrasto, migrazione e gestione delle frontiere, giustizia e processi democratici, come nel caso di sistemi usati per influenzare le elezioni. Per questi sistemi vige l'obbligo di valutare e ridurre i rischi, mantenere registri d'uso, essere trasparenti e accurati e garantire la sorveglianza umana. I cittadini avranno diritto a presentare reclami sui sistemi di IA e a ricevere spiegazioni sulle decisioni basate su sistemi di IA ad alto rischio che incidono sui loro diritti. Il regolamento deve ancora essere sottoposto alla verifica finale dei giuristi-linguisti e dovrebbe essere adottato definitivamente prima della fine della legislatura. Inoltre, la legge deve ancora essere formalmente approvata dal Consiglio.

Nel contesto dell'intelligenza artificiale generativa (AI generativa) nella pubblica amministrazione, l'*accountability* assume un'importanza ancora maggiore. Poiché l'AI generativa può influenzare direttamente le decisioni e i processi governativi, è cruciale garantire che sia utilizzata in modo responsabile, trasparente ed equo. Ecco alcuni aspetti dell'*accountability* nell'ambito dell'AI generativa nella pubblica amministrazione:

- **Trasparenza algoritmica:** Le autorità pubbliche devono essere trasparenti riguardo all'uso dell'AI generativa, inclusi gli algoritmi utilizzati, i dati di addestramento impiegati e i risultati prodotti. Questo è fondamentale per garantire la comprensione e l'analisi dell'impatto delle decisioni automatizzate sull'amministrazione e sui cittadini;
- **Rispetto delle normative sulla protezione dei dati:** L'AI generativa può trattare grandi quantità di dati sensibili. È essenziale garantire la conformità alle normative sulla protezione dei dati, come il GDPR in Europa o altre leggi sulla privacy, per evitare abusi o violazioni della privacy dei cittadini;
- **Auditabilità e revisione:** Le decisioni prese dall'AI generativa devono essere soggette a revisione umana e a processi di audit per verificare l'imparzialità, l'accuratezza e l'equità delle decisioni. Ciò implica la possibilità di spiegare come un algoritmo ha raggiunto una determinata decisione;
- **Responsabilità per gli errori e le conseguenze negative:** Le autorità pubbliche devono assumersi la responsabilità per gli errori o i pregiudizi eventualmente presenti

nell'AI generativa utilizzata. Ciò può includere l'adozione di misure correttive, la compensazione per danni causati e la revisione dei processi decisionali;

- **Coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse:** È importante coinvolgere i cittadini e i portatori di interesse nel processo decisionale sull'uso dell'AI generativa nella pubblica amministrazione. Ciò può avvenire attraverso consultazioni pubbliche, meccanismi di partecipazione e trasparenza nelle decisioni sull'implementazione e l'utilizzo dell'AI.

In sintesi, l'accountability nell'uso dell'AI generativa nella pubblica amministrazione richiede un approccio olistico che consideri la trasparenza, la conformità normativa, la revisione umana delle decisioni automatizzate e il coinvolgimento delle parti interessate per garantire che l'AI generativa sia utilizzata in modo responsabile e a vantaggio dei cittadini.

2.2.2 Piano Triennale per l'informatica

Un altro dei documenti che abbiamo analizzato ritenuto necessario analizzare è stato il Piano Triennale dell'Informatica 2024-2026 proposto dall'Agenzia per l'Italia Digitale (AGID).

Tale piano è uno strumento essenziale per promuovere la trasformazione digitale del Paese e, in particolare, quella della Pubblica Amministrazione italiana, attraverso la declinazione della strategia in materia di digitalizzazione in indicazioni operative, quali obiettivi e risultati attesi, riconducibili all'azione amministrativa delle PA.

A partire dalla Legge di Stabilità 2016, che ne riproponeva gli obiettivi e i caratteri generali, il Piano triennale ha esercitato la funzione di riferimento essenziale nella pianificazione delle azioni di digitalizzazione della PA. Il nuovo Piano 2024-2026 si inserisce nel più ampio contesto di riferimento definito dal programma strategico "Decennio Digitale 2030", istituito dalla Decisione (UE) 2022/2481 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022, i cui obiettivi sono articolati in quattro dimensioni: competenze digitali, servizi pubblici digitali, digitalizzazione delle imprese e infrastrutture digitali sicure e sostenibili.

La strategia è volta a:

- Fornire strumenti alla Pubblica Amministrazione per erogare servizi esclusivamente in modalità digitale, rendendo più efficaci e veloci i processi di interazione con cittadini, imprese e altre pubbliche amministrazioni. L'interazione implica un reciproco scambio di informazioni o azioni tra le parti coinvolte, con l'obiettivo di raggiungere un determinato risultato;

- Favorire lo sviluppo di una società digitale, dove i servizi mettono al centro i cittadini e le imprese, attraverso la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione che costituisce il motore di sviluppo per tutto il Paese;
- Promuovere lo sviluppo sostenibile, etico ed inclusivo, attraverso l'innovazione e la digitalizzazione al servizio delle persone, delle comunità e dei territori, nel rispetto della sostenibilità ambientale;
- Contribuire alla diffusione delle nuove tecnologie digitali nel tessuto produttivo italiano, incentivando la standardizzazione, l'innovazione e la sperimentazione nell'ambito dei servizi pubblici.

In una logica di miglioramento continuo, il modello strategico del nuovo Piano propone un'architettura organizzativa e tecnologica che ha l'obiettivo di fornire una visione complessiva della Pubblica Amministrazione digitale che parte dal "sistema informativo" del singolo ente per arrivare a definire le relazioni con i servizi, le piattaforme e le infrastrutture nazionali erogate a livello centrale.

Il modello strategico classifica le sfide organizzative e tecnologiche che le amministrazioni devono affrontare in tre macroaree:

- processi
- applicazioni
- tecnologie.

Il documento ci è risultato essenziale per approfondire i temi dell'utilizzo delle tecnologie digitali all'interno della Pubblica Amministrazione, comprendere il contesto ma anche aiutarci a definire il percorso più adatto da seguire per l'introduzione di innovazioni.

2.3 Idea progettuale

L'idea alla base del nostro progetto prevede il supporto di tutti gli attori coinvolti nel procedimento di autorizzazione dell'Autorizzazione Unica Ambientale.

In particolare, ci siamo concentrate sulla velocizzazione dell'intero processo, tenendo in considerazione i principi di trasparenza, accountability e riservatezza dei dati promossi dalla regolamentazione, oltre dal Piano triennale per l'Informatica nelle Pubbliche amministrazioni, come visto in precedenza.

L'idea è stata quella di creare una piattaforma, progettata in tutte le sue varie sezioni e accessibile dal responsabile legale dell'impianto e dai funzionari della pubblica amministrazione. Tale piattaforma prevede il login tramite SPID, l'icona dedicata alla PEC, la sezione per aggiungere le sedi operative, gestire l'istanza e i pagamenti e infine la sezione dedicata alla mappa interattiva. La mappa servirà come strumento utile alla presa di decisioni della PA. Inoltre, un chatbot utile per rispondere alle domande semplici e ripetitive. Infine, sono stati progettati tre applicativi di AI Generativa per velocizzare attività ripetitive e migliorare i processi e l'efficienza della Pubblica Amministrazione.

L'implementazione del progetto comporterà numerosi benefici per tutti gli stakeholder coinvolti:

- **Cittadini:** tempi di attesa ridotti, maggiore accessibilità alle informazioni e maggiore partecipazione al processo decisionale.
- **Imprese:** procedimenti più snelli e costi ridotti, maggiore certezza del diritto e migliore competitività sul mercato.
- **Pubbliche amministrazioni:** maggiore efficienza e produttività, migliore coordinamento e collaborazione e riduzione del contenzioso.
- **Ambiente:** tutela del territorio e delle aree protette, oltre che della salute dei cittadini che li abitano.

Nel paragrafo successivo verranno spiegati nel dettaglio tutti gli strumenti come sono stati realizzati e come nel concreto possono essere utilizzati.

2.4 Dati e strumenti utilizzati

Per realizzare i deliverables anticipati nel paragrafo precedente, oltre all'analisi della normativa di riferimento, c'è stata anche la necessità di cercare dati e strumenti utili alla progettazione.

Per quanto riguarda la piattaforma, l'opzione più semplice e meno dispendiosa riguardava una soluzione già esistente, che è stata adattata per i nostri obiettivi. Dunque, modificando l'html di una piattaforma già esistente, ci è stato permesso di crearne una personalizzata e che

potesse “simulare” la piattaforma da noi progettata.

Per quanto riguarda la mappa, invece, lo strumento che abbiamo utilizzato è stato Qgis. Si tratta di un Sistema Informativo Geografico (GIS) open source gratuito e multiplatforma, un software completo e versatile che permette di gestire, analizzare e visualizzare dati geospaziali, offrendo una vasta gamma di funzionalità per soddisfare le esigenze degli utenti. Le applicazioni di QGIS sono molteplici e spaziano in diversi settori:

- **Cartografia:** creazione di mappe tematiche, carte stradali, atlanti e qualsiasi altro tipo di rappresentazione cartografica.
- **Pianificazione urbana e territoriale:** analisi di dati urbanistici, progettazione di infrastrutture, gestione del territorio.
- **Analisi ambientale:** monitoraggio di parametri ambientali, studio del cambiamento climatico, valutazione di rischi ambientali.
- **Gestione delle risorse naturali:** monitoraggio di foreste, terreni agricoli e fauna selvatica, pianificazione di interventi di gestione.
- **Archeologia:** analisi di dati archeologici, scavi e rilievi, ricostruzioni virtuali

Per il nostro obiettivo, è stata creata una mappa tematica utile sia al monitoraggio da parte delle Pubbliche amministrazioni, oltre che alla progettazione di nuovi impianti. Nello specifico, la mappa è uno strumento utile per comprendere se un impianto possa essere creato e sviluppato in uno specifico territorio con determinate caratteristiche. In particolare, le caratteristiche analizzate riguardavano la presenza di centri abitati ed aree protette, ospedali, scuole e centraline di monitoraggio dell'aria dell'ARPAC nelle vicinanze degli impianti di smaltimento e recupero rifiuti. In realtà, l'obiettivo era quello di valutare i livelli di qualità dell'aria, ma tale pratica avrebbe richiesto uno studio approfondito di tali parametri che avrebbe necessitato di tempistiche maggiori. Per questa ragione, abbiamo deciso di mostrare unicamente i dati delle centraline, per comprendere quali di queste sono capaci di rilevare le emissioni ottenute dagli impianti stessi.

Per quanto riguarda i dati utilizzati, sono stati ottenuti da diverse fonti:

- I dati sugli impianti sono stati ottenuti dal sito Labirinto Ambiente, dove erano presenti unicamente nome e comune dove erano localizzati gli impianti. Per georeferenziarli è stato utilizzato una libreria di R Studio che, tramite l'accesso alle API di Google, ci

hanno permesso di ottenere le coordinate dei singoli impianti. Su circa 900 presenti sul territorio campano, 750 sono stati ben georeferenziati.

- I dati sugli ospedali sono stati ottenuti tramite Mymaps, uno strumento che Google mette a disposizione e permette di scegliere dei punti sulla mappa e creare dei layer da trasportare direttamente su Qgis.
- I dati sulle scuole non erano disponibili, tuttavia, trattandosi di una mappa esemplificativa, sono stati utilizzati unicamente i dati sugli istituti superiori presenti sul sito della regione Campania.
- Centri abitati e aree protette, allo stesso modo, sono stati recuperati dal sito della Regione Campania che mette a disposizione alcuni dati a cui si può accedere liberamente.

Nell'ultima parte del progetto, ci è risultato utile utilizzare Chatgpt, intelligenza artificiale generativa, per creare un codice in XML che, per mancanza di risorse, abbiamo trasformato in immagine grazie ad una libreria di R Studio.

Nei capitoli successivi verranno spiegati i deliverables nel dettaglio ed in che modo tali strumenti e dati sono stati utilizzati per generare l'output finale.

CAPITOLO III - DESCRIZIONE FASI DI SVOLGIMENTO: KICKOFF, SVILUPPO DELL'IDEA PROGETTUALE E DEI DELIVERABLES

3.1 Kickoff di progetto

In questa prima fase, il gruppo di lavoro ha avuto occasione di conoscere i tutor e i vari membri del team aziendale, che hanno presentato le finalità e le modalità del project work. In particolare, abbiamo fatto la conoscenza del dott. Valerio Morfino, della dott.ssa Valeria Romano, della dott.ssa Chiara Uccello, della dott.ssa Silvia Carracino, della dott.ssa Giulia Morra, del dott. Mattia Bavarella e di tante altre persone che ci hanno aiutato e supportato durante le fasi successive del progetto.

3.2 Analisi documentale del contesto di riferimento

La prima fase, preparatoria alla creazione del progetto, il gruppo è partito dallo studio della disciplina di riferimento degli articoli 208 e 209 del d.lgs. n.152 del 2006, soffermandoci

appunto sul rilascio e/o il rinnovo dell'Autorizzazione Unica Ambientale e su eventuali esempi di ottimizzazione di tale procedura. Infatti, abbiamo eseguito anche una ricerca dei vari modus operandi utilizzati nelle varie regioni italiane partendo dalla Regione Campania e per poi prendere spunto delle piattaforme create e utilizzate nelle regioni Marche e Lombardia per la presentazione dell'istanza.

Al fine di inserire gli strumenti digitali per l'ottimizzare l'erogazione di questi servizi, abbiamo approfondito lo studio dell'AI Generativa e l'AI Predittiva.

3.3 Ricerca e presentazione

Nella seconda settimana il gruppo di lavoro è stato impegnato nella preparazione della prima presentazione in azienda, nella quale si è condiviso lo studio della disciplina di riferimento degli articoli 208-209 del d.lgs. n.152 del 2006 con possibili deliverables da utilizzare. Questa presentazione è stata utile ai fini del project work per creare un primo approccio con la divisione dei compiti e dei ruoli all'interno del gruppo ed inoltre ci ha permesso di sperimentare una prima esperienza in termini di rispetto delle scadenze, presentazioni e public speaking. Al termine della prima presentazione, il team aziendale presente ha suggerito di approfondire determinati argomenti come la fattibilità e contestualizzazione dell'AI Generativa nella Pubblica Amministrazione, valutazione dei benefici e dei rischi di ognuna delle soluzioni proposte, revisione disciplina legislativa in merito all'intelligenza artificiale, all'accountability, alla sicurezza della piattaforma ed effettuare delle SWOT analysis per i deliverables illustrati.

3.4 Successive evoluzioni

Nella terza e quarta settimana il lavoro si è intensificato e siamo entrati nel vivo del progetto: grazie ad un confronto con un membro del board aziendale di DXC, il quale lavora nell'ambito delle progettualità della Regione Campania, ci ha fornito degli esempi per sviluppare il nostro applicativo ideale.

Abbiamo approfondito lo studio dell'AI ACT, il valore legale della notifica tramite PEC. Una volta avuta una visione completa del quadro normativo, abbiamo ideato: una **piattaforma**, in cui i responsabili legali che accedono riceveranno delle notificazioni sulla loro PEC e una sezione di modulistica digitale in cui gli utenti compileranno la documentazione necessaria e la invieranno alla P.A. All'interno è presente:

- una **mappa interattiva**, che può essere uno strumento di consultazione per gli utenti e di supporto alle decisioni per la P.A.;
- una **chatbot**, che aiuterà gli utenti e risponderà alle loro domande più frequenti, alleggerendo il carico di lavoro della P.A.;
- l'utilizzo dell'**AI Predittiva**, che supporterà il Responsabile del Procedimento a valutare la fattibilità di un impianto prevedendone le emissioni;
- l'utilizzo dell'**AI Generativa**, che supporterà i partecipanti alla Conferenza dei Servizi nella decisione sull'esito del provvedimento finale.

Dopo aver fatto una prima scrematura, abbiamo deciso di scendere nel dettaglio solo dei seguenti deliverables che potrebbero essere più fattibili in base alle normative studiate e le tecnologie utilizzate per crearli, ovvero: la piattaforma, con la mappa interattiva e il supporto dell'AI Generativa.

La **piattaforma**, come abbiamo anticipato, è uno strumento di digitalizzazione della procedura amministrativa che permette la cooperazione tra utente e P.A., oltre che l'interoperabilità tra le varie Amministrazioni. Sulla sinistra troviamo la gestione profilo dell'azienda e i suoi dati anagrafici, la gestione dell'istanze, la gestione pagamenti, lo storico accreditamenti e le mappe interattive.

In alto a sinistra, abbiamo posizionato la casella della notifica delle PEC, in cui:

- il **gestore del servizio PEC** invia al mittente una ricevuta di accettazione
- crea una **busta di trasporto** contenente il messaggio e i dati relativi all'invio;
- il **provider PEC** del destinatario del messaggio, che accetta (o rifiuta) la busta;
- invia al **gestore PEC** del mittente una ricevuta di presa carico e inoltra il messaggio; viene emessa una **ricevuta di avvenuta consegna**, che viene inviata al mittente della comunicazione.



PIATTAFORMA



Figura 1.3 Piattaforma

3.5 Conoscenza software QGIS

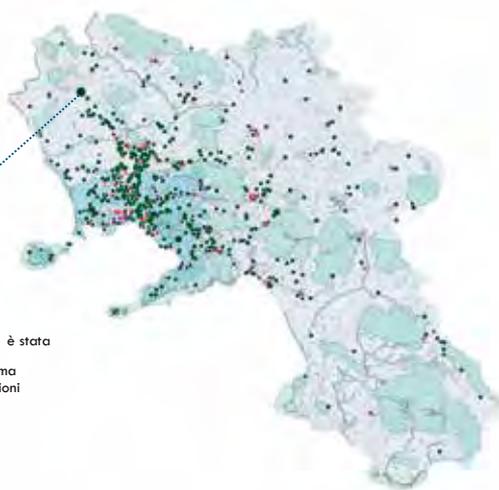
Nel corso della terza settimana, abbiamo avuto l'opportunità di approcciare allo studio del software QGIS, utile per realizzare la mappa interattiva che vorremmo inserire all'interno del project work. QGIS è un Sistema di Informazione Geografica Open Source dove è possibile visualizzare, gestire, modificare, analizzare dati e comporre mappe stampabili. Il software è stato utile a generare una mappa in grado di illustrare visivamente la posizione degli impianti di smaltimento di rifiuti già presenti sul territorio campano e la vicinanza con scuole, ospedali, centri abitati ed aree protette in modo da poter orientare la presa di decisioni sull'idoneità di un impianto in una specifica area. In questa fase il gruppo è stato accompagnato da un consulente di DXC Technology, il dott. Massimiliano Moraca, che ha svolto delle lezioni sull'utilizzo del software e sulla base del trattamento dei dati.

La **mappa interattiva** è uno strumento realizzato tramite QGIS, che rappresenta la Regione Campania e che contiene tutti gli impianti con le loro caratteristiche, variabili ambientali come ad esempio il monitoraggio dell'aria, la presenza di centri abitati, scuola ed ospedali.

MAPPA

Company *** SRL
 Comune: Teano
 Partita IVA: 0*****13
 Codice Fiscale: 09*****213
 Codice ATECO: 3***3
 ATECO: Recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse
 Operazioni di recupero: 12
 Operazioni di smaltimento: 1
 Rifiuti trattati: 20

Tramite il software Qgis è stata realizzata una mappa di consultazione per gli utenti, ma anche di supporto alle decisioni per le PPAA.



LEGENDA

- Centraline Arpac
- Ospedali
- Istituti superiori
- Impianti di recupero per il recupero:
 - 1-4
 - 4-8
 - 8-12
- Aree protette
- Centri abitati
- Regione Campania

Centraline ARPAC	Arpac
Ospedali	Mymaps
Impianti	Labyrinth ambiente
Istituti superiori	Dati regione Campania
Centri abitati	Dati regione Campania
Aree protette	Dati regione Campania



Figura 1.4 Mappa Interattiva

Dopo aver effettuato un'analisi attenta dei casi e con la seconda riunione con il gruppo aziendale, il risultato emerso è stato: approfondire la letteratura di riferimento sul prompting per lavorare con l'AI Generativa, restrizione del campo dei casi d'uso da analizzare, ovvero effettuare ulteriori SWOT analysis su creazione del workflow dell'articolo 208, estrazione e highlights di informazioni del procedimento ed infine rilascio del provvedimento finale, inserendo l'applicativo dell'AI Generativa.

3.6 Sviluppo dell'idea

In parallelo alle lezioni sul software QGIS, abbiamo studiato i tre possibili casi d'uso di intelligenza artificiale da proporre, valutando i possibili rischi annessi ma anche i benefici. Inoltre, lo studio della bibliografia di riferimento in merito al prompting ci ha aiutato nella definizione degli obiettivi e della fattualità delle idee proposte.

Di seguito, abbiamo ipotizzato tre possibili opzioni:

- **creazione automatica del workflow degli artt. 208 e 209**, tramite l'utilizzo di AI generativa si potrebbe creare il codice in XML del workflow dell'articolo 208 e 209 che verrebbe poi trasformato graficamente grazie all'utilizzo di tool specifici. Dunque, in caso di modifiche normative, il workflow verrebbe aggiornato;
- **estrazione di highlight e riassunto dell'istanza**, al momento della convocazione della Conferenza dei Servizi, si potrebbe utilizzare l'AI Generativa per estrarre dall'istanza le

informazioni che ciascun Ente deve analizzare per emanare il proprio parere. Inoltre, si potrebbe interrogare l'AI per ottenere le informazioni necessarie;

- **raccolta pareri a conclusione della Conferenza dei Servizi**, a conclusione della Conferenza dei Servizi si potrebbero rielaborare tramite AI i vari pareri, congiuntamente a un modello di Autorizzazione Unica Ambientale, per ottenere la bozza di un Provvedimento finale.

Per comprendere quale fosse la scelta più realizzabile, abbiamo effettuato delle SWOT analysis per le tre alternative proposte.

Per la **creazione automatica del workflow degli artt. 208-209**, abbiamo individuato che:

1. Punti di Forza:

- Automazione e velocità dei processi: L'automazione consente di creare e gestire i workflow degli articoli 208-209 in modo rapido ed efficiente, riducendo i tempi di elaborazione e migliorando l'efficienza complessiva del processo.
- Trasparenza e accuratezza: Grazie alla creazione automatica, i workflow possono essere trasparenti e accurati, consentendo una migliore comprensione delle procedure e riducendo il rischio di errori o interpretazioni ambigue.
- Decisioni più veloci e consapevoli: L'automazione dei processi consente alle decisioni di essere prese più rapidamente, basate su dati accurati e aggiornati, migliorando la tempestività e la consapevolezza delle decisioni prese.
- Facilità di accesso alla normativa: L'utilizzo di workflow automatizzati permette un accesso semplificato e immediato alla normativa pertinenti agli articoli 208-209, facilitando la consultazione e l'applicazione delle leggi.

2. Punti di Debolezza:

- Mancanza di maturità digitale: L'adozione di sistemi di creazione automatica dei workflow può essere ostacolata dalla mancanza di competenze digitali all'interno dell'organizzazione, rendendo difficile la gestione e la manutenzione dei processi automatizzati.
- Rischio di output errati: Esiste il rischio che, a causa di errori nel processo di creazione automatica dei workflow, possano essere generati output errati o non

conformi alla normativa, compromettendo l'affidabilità e l'accuratezza del sistema.

- Difficoltà nella comprensione del linguaggio normativo: La complessità del linguaggio normativo può rappresentare una sfida per i sistemi automatizzati nella comprensione e nell'applicazione corretta delle disposizioni legali, aumentando il rischio di interpretazioni errate o ambigue.

3. Opportunità:

- Miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia percepita: L'automazione dei workflow può portare a una percezione di maggiore efficienza ed efficacia nell'applicazione degli articoli 208-209, migliorando la soddisfazione degli utenti e dei cittadini.
- Adattabilità a modifiche normative e contesti diversi: I sistemi automatizzati possono essere facilmente aggiornati per adattarsi a modifiche normative e nuovi contesti, garantendo la conformità continua e la flessibilità operativa.
- Maggiore collaborazione tra le pubbliche amministrazioni: L'utilizzo di standard come XML per la creazione dei workflow può favorire una maggiore interoperabilità e collaborazione tra le diverse pubbliche amministrazioni, migliorando la coerenza e l'efficacia delle procedure amministrative.

4. Minacce:

- Rischio indiretto di ledere i diritti dei cittadini: L'automazione dei workflow potrebbe comportare il rischio indiretto di ledere i diritti dei cittadini, ad esempio attraverso la perdita di trasparenza o la mancanza di meccanismi di ricorso adeguati.
- Possibile ulteriore regolamentazione dell'intelligenza artificiale: L'adozione diffusa di sistemi automatizzati potrebbe portare a una maggiore regolamentazione dell'intelligenza artificiale, con conseguenti vincoli aggiuntivi e costi di conformità.
- Dipendenza da servizi esterni: L'uso di servizi esterni per la creazione automatica dei workflow potrebbe comportare una dipendenza da fornitori esterni, esponendo l'organizzazione al rischio di interruzioni del servizio o di cambiamenti nei termini contrattuali

Per quanto riguarda l'**estrazione di highlight e riassunto dell'istanza**, abbiamo riscontrato che:

1. Punti di Forza:

- **Precisione elevata:** Indica che il sistema è in grado di estrarre ed evidenziare le informazioni con un elevato grado di precisione, riducendo al minimo gli errori e migliorando l'affidabilità delle informazioni estratte.
- **Velocità di elaborazione:** Il sistema è in grado di processare grandi quantità di dati in tempi molto brevi, consentendo di ottenere informazioni rapidamente e migliorando l'efficienza complessiva del processo.
- **Apprendimento automatico:** La capacità di apprendimento automatico consente al sistema di migliorare continuamente le sue prestazioni e adattarsi a nuovi scenari o tipi di informazioni, garantendo una maggiore precisione nel tempo.

2. Punti di Debolezza:

- **Costi operativi:** Gli elevati costi operativi associati alla gestione e manutenzione del sistema possono rappresentare una sfida per l'adozione e la sostenibilità a lungo termine, specialmente se non bilanciati da benefici significativi o risparmi di tempo.
- **Sensibilità ai cambiamenti:** Il sistema potrebbe essere sensibile a variazioni nei dati o nell'ambiente circostante, il che potrebbe influenzare negativamente le prestazioni o la precisione delle informazioni estratte. Questa sensibilità potrebbe richiedere aggiornamenti frequenti o personalizzazioni del sistema per adattarsi a nuove condizioni.

3. Opportunità:

- **Miglioramento delle prestazioni:** L'opportunità di migliorare le prestazioni del sistema, ad esempio attraverso l'ottimizzazione degli algoritmi o l'aggiunta di nuove funzionalità, può aumentare il valore complessivo dell'estrazione e dell'evidenziazione delle informazioni.
- **Applicazioni multisettoriali:** La capacità di utilizzare il sistema in diversi settori e contesti può ampliare le opportunità di mercato e consentire un maggiore impatto e valore per un numero più ampio di utenti e organizzazioni.

4. Minacce:

- **Uso improprio:** L'uso improprio delle informazioni estratte, ad esempio per scopi fraudolenti o non etici, potrebbe danneggiare la reputazione del sistema e ridurre la fiducia degli utenti.
- **Accettazione sociale:** La mancanza di accettazione sociale o di fiducia nell'uso di sistemi automatizzati per l'estrazione delle informazioni potrebbe limitare l'adozione e l'efficacia del sistema, specialmente se vi sono preoccupazioni riguardo alla privacy o alla sicurezza dei dati.

Nella **raccolta dei pareri a conclusione della Conferenza dei Servizi**, abbiamo rilevato che:

1. Punti di Forza:

- **Efficienza operativa:** La raccolta dei pareri offre un'efficienza operativa migliorata rispetto ai metodi tradizionali, consentendo di raccogliere e analizzare un grande volume di pareri in modo rapido ed efficiente.
- **Automazione dei processi:** Grazie all'automazione, i processi di raccolta e analisi dei pareri possono essere eseguiti in gran parte senza intervento umano, riducendo il carico di lavoro e migliorando la velocità complessiva delle operazioni.
- **Adattabilità:** La flessibilità della raccolta dei pareri consente di adattare facilmente i processi e le procedure alle esigenze specifiche dell'organizzazione o del progetto, garantendo una maggiore adattabilità alle variazioni delle condizioni o dei requisiti.

2. Punti di Debolezza:

- **Costi iniziali elevati:** L'implementazione iniziale di sistemi complessi per la raccolta dei pareri può richiedere investimenti significativi in termini di infrastruttura tecnologica, software e formazione del personale, rappresentando una sfida per le risorse finanziarie dell'organizzazione.
- **Sicurezza dei dati:** La raccolta e la gestione dei pareri possono comportare rischi per la sicurezza dei dati, specialmente se non sono implementate misure adeguate a proteggere le informazioni sensibili dai tentativi di accesso non autorizzato o di perdita.

3. Opportunità:

- **Miglioramento decisionale:** La raccolta sistematica dei pareri fornisce un'opportunità per migliorare il processo decisionale attraverso una comprensione più approfondita delle opinioni e dei feedback degli utenti o degli interessati.
- **Riduzione degli errori:** Analizzando una vasta gamma di pareri, è possibile identificare e correggere errori o problemi nei processi o nei prodotti, migliorando la qualità complessiva delle decisioni e dei risultati.
- **Feedback continui:** La raccolta dei pareri consente di ottenere feedback in tempo reale, consentendo all'organizzazione di adattarsi rapidamente ai cambiamenti delle esigenze degli utenti o del mercato e migliorare continuamente i propri prodotti o servizi.

4. Minacce:

- **Resistenza culturale:** La resistenza al cambiamento da parte del personale o degli utenti può ostacolare l'efficace implementazione della raccolta dei pareri, rendendo difficile ottenere adesione e partecipazione piena.
- **Rischio di hackeraggio:** I sistemi utilizzati per la raccolta e la gestione dei pareri possono essere soggetti a rischi di sicurezza informatica, come attacchi di hackeraggio o violazioni dei dati, che potrebbero compromettere la privacy e l'integrità delle informazioni.
- **Cambiamento normativo:** Le normative e le leggi in evoluzione relative alla privacy dei dati e alla raccolta dei pareri possono creare incertezze e richiedere adattamenti continui dei processi e delle procedure per rimanere conformi alle normative vigenti.

Successivamente ai feedback forniti durante la terza riunione, abbiamo deciso che l'applicativo più fattibile e realizzabile fosse quello dell'utilizzo dell'AI Generativa nella creazione automatica del workflow degli artt. 208-209, perché confrontandoli abbiamo capito che vi è facilità nella realizzazione, trasparenza dell'algoritmo, è il più idoneo nel controllo da parte dei funzionari e fiducia degli stakeholders ed infine maggior sicurezza delle informazioni.

Obiettivi raggiunti

Dagli obiettivi prefissati per il progetto, possiamo dire che abbiamo raggiunto i seguenti risultati: il miglioramento dell'interazione tra Pubblica Amministrazione e cittadini per rendere appunto il servizio studiato più efficiente, trasparente e accessibile riducendo le barriere burocratiche; la digitalizzazione dei processi amministrativi che può portare appunto ad una riduzione dei tempi di elaborazione e miglioramento della qualità dei servizi offerti dalla P.A.; l'obiettivo di innovazione e ricerca in cui si è cercato di introdurre nuove tecnologie e approcci per migliorare i servizi pubblici e l'efficacia dell'azione amministrativa come appunto l'implementazione dell'AI Generativa ed infine la collaborazione istituzionale, ovvero la promozione per la cooperazione e la sinergia tra diverse istituzioni pubbliche che favorisce lo scambio di conoscenze e risorse, la standardizzazione dei processi e dei servizi pubblici.

Conclusioni

All'esito di questo lavoro progettuale possiamo trarre le nostre conclusioni relative a questa importante esperienza formativa. Ciascuno di noi ha fornito il proprio punto di vista ed ha contribuito con le proprie conoscenze pregresse, con quelle maturate durante l'Academy e/o direttamente in azienda, alla realizzazione del progetto finale. Tutti i componenti del nostro gruppo hanno approfondito il contesto riguardante il project work, anche affrontando tematiche completamente innovative come l'utilizzo di software tecnici come QGIS.

Il lavoro svolto ci ha permesso di mettere in luce le competenze personali di ognuno, soprattutto lavorando in gruppo, creando una sinergia tra le diverse formazioni di provenienza ed è stata soprattutto un'occasione per poter imparare l'uno dall'altro. Le fasi di lavoro di gruppo sono state particolarmente illuminanti, i momenti di *brainstorming* ci hanno aiutato a comprendere la complessità e il potenziale enorme delle tecnologie analizzate. Tuttavia, nel corso del lavoro sono state suggerite e avanzate idee interessanti anche grazie al supporto dei membri aziendali che ci hanno seguito e aiutato nelle scelte e nelle analisi documentali da studiare e attuare, per generare l'output finale. Le cinque settimane in azienda con DXC sono state brevi ma decisamente istruttive e formative a livello lavorativo e personale. Abbiamo imparato a conoscere come si svolge una tipica giornata lavorativa, a rispettare le scadenze, a lavorare in gruppo e cercare di aiutarci l'un l'altra nei momenti critici che potrebbero verificarsi (l'assenza di un componente che

aveva il compito di presentare, la flessibilità nel sostituirlo), tendere sempre la mano verso il collega che ha avuto più difficoltà e rafforzare la fiducia in sé stessi grazie al gruppo. Abbiamo imparato cosa significa presentare un progetto a dei membri aziendali interni ma anche a dei clienti esterni, approfondito modi di esposizione e appreso nuove proprietà di linguaggio lavorativo.

Infine, possiamo dire che forse la pecca di quest'esperienza è stato il poco tempo a disposizione per cercare di raggiungere un miglior risultato per l'attuazione della creazione del workflow dell'ai generativa. Ma nonostante il tempo limitato, siamo stati guidati efficientemente nell'uso delle nostre competenze di partenza e stimolati nel migliorarle grazie all'uso di strumenti informatici e lo studio costante del materiale fornito. Ringraziamo la DXC per averci accolto in queste settimane e averci formato e alla CoreAcademy per averci permesso di entrare in contatto con numerosi esperti del settore pubblico ma anche figure tecniche e di vertice aziendale.

5.5. La salute del territorio nel modello “One Health”: il monitoraggio interdisciplinare del territorio tra sanità e ambiente

Roberto Artiaco, Elisabetta Malacari, Francesco Pio Di Cristo, Loredana Santonicola, Elio Falco



La salute del territorio nel modello One Health : il monitoraggio interdisciplinare del territorio tra sanità e ambiente

Project Work in **DXC Technology**



Roberto Artiaco
Laurea in
Sociologia
Digitale ed
Analisi del web



Elisabetta Malacari
Laurea in Ingegneria
Biomedica



**Francesco Pio
Di Cristo**
Laurea in
Ingegneria
Gestionale



Loredana Santonicola
Laurea in
Giurisprudenza



Elio Falco
Laurea in
Economia e
Commercio

Presentazione Discenti
Core Academy 2023/2024
Tutor Aziendale: Giulia Morra

TITOLO

- Introduzione
 - **Capitolo I**
 - **Capitolo II**
 - **Capitolo III**
 - **Conclusioni**

Introduzione

CoreAcademy - Conversion and Resilience

è l'Academy dell'Università degli Studi di Napoli Federico II nata dalla collaborazione con i partners:

- KPMG ADVISORY
- DXC Technology
- EXPRIVIA

Scopo dell'Academy è la trasformazione dei sistemi istituzionali e dei sistemi economici nell'ottica della costruzione di un capitale umano e di soluzioni in grado di stimolare una "resilienza trasformativa del sistema economico". *CoreAcademy* intende sviluppare percorsi formativi/progettuali relativi ai servizi pubblici, improntati alla didattica innovativa.

La terza edizione è dedicata all'ambito sanitario; dopo una fase di allineamento delle conoscenze di base, le attività didattiche proseguiranno secondo un percorso formativo incentrato su 4 aree tematiche principali:

- Etica
- Processi organizzativi
- Soluzioni tecnologiche
- Management

I discenti che termineranno il percorso didattico - formativo saranno in grado di svolgere funzioni di supporto al *middle* e al *top management*, con possibili opportunità di crescita e di sviluppo nella carriera manageriale stessa anche in funzione dell'esperienza successivamente ottenuta in materia di:

- pianificazione e gestione di progetti, anche di elevata complessità,
- definizione di modelli organizzativi di servizi, con particolare riguardo a Enti pubblici nonché degli enti e delle organizzazioni operanti nel contesto del SSN e SSR,
- progettazione e attuazione della trasformazione digitale e servizi innovativi,
- metodologie e strumenti di *Data Analytics* a supporto delle attività della direzione

strategica aziendale,

- servizi e soluzioni tecnologiche connesse alla trasformazione digitale applicata al contesto dei servizi pubblici, con particolare riferimento alla Sanità,
- definizione di modelli e strumenti di rendicontazione contabile e sociale, con particolare riguardo alla misurazione del valore nel settore pubblico,
- etica applicata all'Azienda e alla gestione dei servizi pubblici.

Grazie al progetto DXC Technology intitolato " La salute del territorio nel modello One Health: il monitoraggio interdisciplinare del territorio tra sanità e ambiente ", noi discenti dell'Academy abbiamo potuto utilizzare concretamente le conoscenze acquisite nei mesi da novembre 2023 a febbraio 2024 per poi applicarle nelle cinque settimane di Project Work in azienda.

La nostra formazione universitaria di origine, che va dall'ambito economico a quello sociologico, è stata il punto di partenza del nostro progetto e ha costituito un prezioso valore aggiunto per la realizzazione del presente lavoro, in quanto abbiamo avuto la possibilità di integrare conoscenze eterogenee e prospettive differenti per la realizzazione di uno scopo comune.

Si è iniziato con lo studio del concetto di One Health, un modello olistico basato sull'integrazione di diverse discipline e sul riconoscimento che la salute umana, la salute animale e il benessere dell'ecosistema siano legate indissolubilmente.

Partendo da tali principi, usando strumenti di analisi avanzata e di analisi territoriale sarà studiato un caso di monitoraggio tra salute umana e caratteristiche del territorio, tale da garantire un'attività di prevenzione sul territorio che possa rispondere prontamente ai bisogni di salute dei cittadini.

Tale progetto è stato svolto in collaborazione con DXC Technology, una società di consulenza attiva nel campo delle soluzioni IT e attualmente impegnata in progetti con la

Regione Campania. La nostra idea progettuale è rivolta alla Sezione di **epidemiologia e prevenzione (SEP) delle ASL territoriali**.

Il nostro project work si propone di studiare come caso d'uso l'**antibiotico resistenza** con un focus sulla presenza del batterio **Escherichia-Coli** all'interno delle acque reflue (quali scarichi non depurati, scarichi industriali), degli impianti di balneazione e degli impianti di depurazione, prendendo in considerazione il numero di pazienti per asl territoriale che hanno contratto infezione da escherichia coli e il numero di isolati analizzati per ogni azienda ospedaliera.

Infatti, osservando come alcuni ospedali registrano un numero di isolati maggiore di quelli previsti, abbiamo potuto stimare che vi fossero delle ASL in cui c'è una maggiore esposizione ad infezioni da E. coli.

Inoltre sono state realizzate delle mappe per il triennio 2021-2023 in cui sono state monitorate le segnalazioni da parte delle autorità competenti per controlli sulle acque reflue. Successivamente abbiamo effettuato un processo di filtraggio dei dataset per ottenere solo i dati inerenti ad Escherichia Coli.

L'output finale del progetto ha portato all'elaborazione di una mappa sulle aree geografiche della Campania maggiormente esposte alla diffusione del batterio escherichia-coli, tale da garantire uno strumento di monitoraggio sul possibile sviluppo dell'antibiotico resistenza.

Questo report ha l'obiettivo di descrivere la tematica oggetto del project work, le fasi di svolgimento del progetto fino ad arrivare ai risultati ottenuti, con un focus sul valore aggiunto dal nostro progetto verso il cliente e dall'esperienza acquisita dal gruppo.

CAPITOLO I

La tematica oggetto del project work

1.1 One Health

One Health è un approccio sanitario integrato che considera la salute umana, animale e ambientale come interconnesse. È ufficialmente riconosciuto e adottato a livello nazionale e internazionale. Si concentra sulla prevenzione delle malattie attraverso la collaborazione tra diverse discipline. L'ambiente gioca un ruolo fondamentale, con il cambiamento climatico e altre attività antropiche che influenzano la salute degli ecosistemi e degli animali.

La resistenza agli antibiotici è un problema chiave che richiede azioni collaborative. La storia di One Health risale ai tempi antichi, con esempi di medicina comparata nelle civiltà egiziana e cinese.

Negli ultimi anni, c'è stata una crescente consapevolezza e adozione di politiche e piani che riflettono l'approccio integrato di One Health per affrontare le sfide sanitarie in modo completo e coordinato.



1.1.1 Antibiotico Resistenza in ottica One Health

La resistenza agli antibiotici (ABR) è stata identificata come una sfida di One Health durante la 71° sessione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 2016. Questo problema ha attraversato diverse fasi, dalla definizione al riconoscimento politico, culminando in un impegno globale per affrontarlo. La collaborazione multisettoriale è stata sottolineata come fondamentale per gli obiettivi del Piano Globale del 2015, basato sul concetto One Health.

Nel 2014, l'OMS ha pubblicato un rapporto sulla sorveglianza della resistenza microbica, evidenziando la necessità di una strategia One Health per affrontare l'ABR, comprendendo le interconnessioni tra l'uso di antibiotici nella salute umana e animale.

L'uso di antibiotici negli animali destinati alla produzione alimentare è una preoccupazione crescente per la salute pubblica, con implicazioni sulla resistenza agli antibiotici e sulla trasmissione di malattie resistenti agli umani. L'uso indiscriminato di antibiotici nell'ambiente contribuisce all'inquinamento da antibiotici e alla diffusione di geni di resistenza tra i batteri.

La resistenza agli antibiotici è un problema complesso che richiede un approccio integrato di One Health, coinvolgendo la collaborazione tra settori per affrontare le interconnessioni tra salute umana, animale e ambiente. La consapevolezza della necessità di politiche globali e azioni coordinate è essenziale per affrontare questa sfida crescente. Infine, organismi internazionali come l'OMS e l'ECDC hanno proposto strategie coordinate per contenere l'AMR, riconoscendolo come una priorità nella sanità pubblica.

1.1.2 Escherichia Coli e Antibiotico Resistenza

Escherichia coli (E. coli) è un batterio comunemente presente nell'intestino umano e animale. In genere, molte varianti di E. coli sono innocue o persino benefiche per l'organismo. Tuttavia, alcune ceppi di E. coli possono causare infezioni, come infezioni del tratto urinario, gastroenteriti e infezioni del sangue. Il rapporto tra Escherichia coli e la resistenza agli antibiotici in ottica One Health evidenzia la presenza di ceppi batterici resistenti nelle acque reflue, rappresentando una minaccia per la salute umana, animale e ambientale. Le acque reflue possono veicolare ceppi di E. coli resistenti agli antibiotici provenienti sia da fonti umane che animali, contribuendo alla diffusione della resistenza nell'ambiente. Affrontare questo problema richiede un approccio integrato che coinvolga settori come la sanità pubblica, la medicina veterinaria e la gestione ambientale, con misure quali il monitoraggio attivo, la riduzione dell'uso inappropriato di antibiotici e il miglioramento delle pratiche di gestione delle acque reflue.

1.2 Riferimenti Normativi

1.2.1 Testo Unico Ambientale (D. Lgs n. 152/2006)

I limiti di qualità per l'Escherichia coli nelle acque sono definiti dalla normativa nazionale e europea. Per quanto riguarda gli impianti di trattamento delle acque urbane, la normativa europea (Direttiva 2006/7/CE) prevede che il valore massimo consentito di Escherichia coli sia di 5000 UFC/ ml di acqua.

Il Testo Unico Ambientale regola anche gli impianti sotterranei per l'approvvigionamento idropotabile, stabilendo limiti di qualità per l'acqua conforme alla normativa europea. Prevede procedure autorizzative, gestionali e di monitoraggio per garantire la conformità dell'acqua ai parametri stabiliti.

Il decreto impone controlli periodici sulla qualità dell'acqua e sanzioni in caso di superamento dei limiti o violazioni normative. Si prevedono anche disposizioni per la protezione delle acque sotterranee, al fine di prevenire l'inquinamento e garantire la sicurezza idrica.

1.2.2 DM 30/03/2010 (Attuazione del D. LGS 116/08)

Il Decreto Ministeriale del 30 marzo 2010 riguarda l'attuazione del Decreto Legislativo 116/08 in merito alle acque di balneazione e stabilisce i limiti di qualità per batteri come Escherichia coli. E. coli è un indicatore importante della qualità microbiologica dell'acqua e la sua presenza può indicare un potenziale rischio per la salute umana se supera i limiti consentiti.

Secondo il DM 30/03/2010, i limiti per la qualità delle acque di balneazione in relazione a E. coli sono i seguenti:

Acque di balneazione marine: il limite massimo consentito è di 500 UFC/100 ml (Unità Formanti Colonie per 100 millilitri di acqua).

Acque di balneazione interne: il limite massimo consentito è di 2.000 UFC/100 ml.

Le sanzioni per il superamento di tali limiti possono variare e possono includere multe amministrative per gli enti responsabili della gestione delle acque di balneazione. Queste sanzioni sono previste per garantire il rispetto dei limiti di qualità dell'acqua e proteggere la salute dei bagnanti.

1.3 DXC Technology

Il progetto è stato svolto presso DXC Technology, un'azienda che si occupa di consulenza nell'industria dei servizi IT. La mission aziendale è quella di accompagnare i clienti verso la transizione digitale, al fine di migliorare le loro prestazioni.

Le più grandi aziende del mondo si affidano a DXC per implementare nuove soluzioni tecnologiche, modernizzando l'IT, ottimizzando le architetture dei dati e garantendo sicurezza e scalabilità su cloud pubblici, privati e ibridi.

L'azienda offre i propri servizi anche alla Pubblica Amministrazione e, in particolare, ha svolto e svolge tuttora - un ruolo di supporto fondamentale alla Regione Campania. Sin dall'inizio della pandemia da Covid-19, DXC ha svolto diversi progetti per coadiuvare la gestione pandemica, realizzando, tra le altre cose, alcune App al servizio dei cittadini o dei professionisti sanitari come MMG e PLS (Medici di Medicina Generale e Pediatri di Libera Scelta).

CAPITOLO II

Le fasi del Project Work e le fonti di informazioni utilizzate

2.1 Kick-off di progetto e analisi documentali

Il gruppo di lavoro ha incontrato il tutor del progetto, la dott.ssa Giulia Morra, e i diversi dipendenti di DXC, che hanno presentato ai discenti dell'Academy l'azienda e le modalità di lavoro durante il primo giorno di Project Work.

Successivamente è iniziata la fase di preparazione alla realizzazione del progetto. In questa fase sono stati analizzati diversi riferimenti normativi e fonti di dati.

Da queste diverse informazioni sono state poi selezionate quelle necessarie a comprendere nel dettaglio il concetto di One Health, per poi concentrarsi su uno specifico caso d'uso.

Dopo un'attenta analisi sulle diverse applicazioni dell'approccio One Health, il gruppo di lavoro si propone di selezionare due casi d'uso, concentrati sull'Antibiotico Resistenza e sull'inquinamento ambientale.

La resistenza agli antibiotici e l'inquinamento ambientale sono entrambi importanti in ottica One Health perché sono interconnessi e rappresentano una minaccia per la salute umana, animale e ambientale. La resistenza agli antibiotici compromette l'efficacia dei trattamenti medici, aumentando la gravità delle infezioni, mentre l'inquinamento ambientale da agenti contaminanti, inclusi antibiotici, può favorire lo sviluppo e la diffusione di ceppi batterici resistenti. Affrontare entrambi i problemi richiede una visione integrata che consideri la salute in tutti gli ecosistemi, promuovendo una gestione sostenibile delle risorse naturali e un uso responsabile degli antibiotici.

A questo studio si è accompagnato anche un esame preliminare del Testo Unico Ambientale e del Decreto Ministeriale del 30/03/2010 del Ministero della salute.

2.2 Ricerca dei dati e presentazione iniziale

Nella seconda settimana il gruppo di lavoro è stato impegnato nella selezione di dati inerenti l'Antibiotico Resistenza, caso d'uso selezionato dal team dopo una prima settimana di studi.

Questa scelta è motivata dal fatto che la resistenza agli antibiotici è cruciale per One Health poiché coinvolge la salute umana, animale e ambientale. L'inefficacia dei trattamenti antibiotici aumenta il rischio di malattie gravi negli esseri umani, mentre l'uso eccessivo negli animali e la contaminazione ambientale contribuiscono alla diffusione della resistenza. Questo fenomeno mette in evidenza l'interconnessione tra

settori e sottolinea la necessità di un approccio integrato per affrontare il problema.

Dopo aver raccolto i dati, è stata realizzata una presentazione iniziale che, partendo dall'approccio olistico One Health, si focalizza successivamente sulle normative e sull'Antibiotico Resistenza.

Dopo l'approvazione del board aziendale riguardo il caso d'uso scelto, il gruppo di lavoro ha deciso di concentrare gli studi sul batterio Escherichia Coli. Da questo punto in poi l'analisi dei dati passa da una copertura nazionale ad una regionale. Il focus dello studio è la Regione Campania.

2.3 Primo approccio con QGIS

La terza settimana è stata dedicata allo studio del software QGIS, uno degli strumenti funzionali al project work. QGIS, acronimo di "Quantum Geographic Information System", è un software open-source che offre strumenti per la creazione, l'analisi e la visualizzazione di dati geospaziali. Questo software è utilizzato per elaborare mappe, gestire dati geografici e condurre analisi spaziali in vari settori, come urbanistica, agricoltura, ambiente, pianificazione territoriale e gestione delle risorse naturali.

Lo scopo prefissato era infatti di inserire i dati funzionali al monitoraggio dell'Escherichia Coli in Campania nel software QGIS così da generare delle mappe in grado di illustrare visivamente i parametri scelti.

Nel particolare, i dataset inseriti nel software sono i seguenti :

Dati	Fonti
"Acque reflue impianti di depurazione"	Arpac
"Controllo acque reflue - Scarichi non depurati"	Arpac
"Controllo acque reflue - Scarichi industriali"	Arpac
"Copertura Regionale - Dati SDO relativi agli Antibiotici e alla Resistenza – Italia 2019-2022 – Campania"	REPORT DELLA SORVEGLIANZA AR-ISS, Istituto Superiore di Sanità
"Proporzione di resistenza agli antibiotici delle principali combinazioni patogeno/antibiotico, per anno di diagnosi, Italia 2019-2022 – Campania"	REPORT DELLA SORVEGLIANZA AR-ISS, Istituto Superiore di Sanità
"N isolati per azienda ospedaliera / presidio"	RAPPORTO 2019 SULL'ANTIBIOTICO RESISTENZA E SULL'USO DI ANTIBIOTICI, Regione Campania
"Microorganismi isolati nel 2019 dai Laboratori Si.Re.Ar - Escherichia Coli"	RAPPORTO 2019 SULL'ANTIBIOTICO RESISTENZA E SULL'USO DI ANTIBIOTICI, Regione Campania
Tasso di consumo (DDD) di antibatterici beta-lattamici, penicilline, cefalosporine di III e IV generazione	UGO TRAMA - "Monitoraggio consumo antibiotici I trimestre 23" – Regione Campania

In questa fase il gruppo è stato accompagnato da un consulente di DXC Technology, il dr. Massimiliano Moraca, che ha svolto vere e proprie lezioni introduttive sull'utilizzo

del software e sulla base del trattamento dei dati.

2.4 Elaborazione modello e incontro con il cliente

Durante la quarta settimana di lavoro, abbiamo completato la realizzazione di un prototipo innovativo basato su mappe. Questo modello è stato progettato per analizzare e visualizzare le zone con la maggiore presenza di E. coli, incrociando tali informazioni con i dati delle ASL relative alle percentuali di isolati analizzati in relazione ai pazienti ospedalizzati.

L'obiettivo principale di questo prototipo è fornire una panoramica chiara e dettagliata della distribuzione di E. coli nelle varie aree, consentendo al personale medico e alle autorità sanitarie di identificare rapidamente le zone ad alto rischio e adottare misure preventive e correttive appropriate.

Il potenziale cliente per questo strumento è il Servizio di Epidemiologia e Prevenzione (SEP) dell'ASL Campania, che potrebbe beneficiare notevolmente della capacità di monitorare e gestire efficacemente la diffusione di E. coli nel territorio, migliorando così la salute pubblica e la sicurezza dei pazienti.

Nel corso del nostro lavoro, abbiamo riscontrato alcune criticità significative, in particolare riguardanti l'assenza di dati relativi alla sfera animale.

Inoltre, abbiamo constatato che gli open data disponibili dalla Regione Campania offrono solo una gamma limitata di informazioni pertinenti al nostro caso d'uso. Questo ha complicato ulteriormente il processo decisionale e la creazione di un modello accurato per identificare le aree a rischio e proporre soluzioni efficaci.

È fondamentale superare queste limitazioni e ottenere un accesso più ampio e dettagliato ai dati, soprattutto per quanto riguarda la sfera animale, al fine di sviluppare soluzioni più complete e mirate per affrontare il problema della diffusione di E. coli.

2.5 Sviluppo del modello e presentazione al cliente

Durante lo sviluppo del project work, abbiamo tenuto conto dei preziosi feedback ricevuti dalle presentazioni precedenti, che ci sono stati suggeriti dai tutor e dal board aziendale. Questi input ci hanno guidato nel perfezionamento del nostro lavoro e nell'implementazione di miglioramenti significativi.

In particolare, siamo lieti di annunciare che abbiamo completato con successo il lavoro relativo alla realizzazione delle mappe, integrando anche ulteriori due mappe

aggiuntive. Queste ultime si basano sui dati riguardanti gli antibiotici più comunemente utilizzati per contrastare l'*Escherichia coli* in Campania, come riportato nel report di Ugo Trama per la Regione Campania. Questa integrazione ha arricchito ulteriormente il nostro progetto, fornendo una visione più completa e dettagliata della situazione.

L'ultimo incontro, tenutosi di fronte al board aziendale, è stato un momento cruciale nel processo. Durante questa riunione, abbiamo ripercorso tutti i punti salienti del nostro project work, discutendo anche della realizzazione del deliverable con QGIS e dei dati utilizzati per sviluppare il modello. Abbiamo avuto l'opportunità di analizzare gli sviluppi futuri e i punti aperti, permettendo al board di fornire ulteriori indicazioni e suggerimenti per il perfezionamento del nostro lavoro.

CAPITOLO III

Descrizione delle fasi di svolgimento

3.1 Dall'approccio olistico One Health all'Antibiotico Resistenza

Di seguito verranno individuate le fasi progettuali che hanno consentito al gruppo di lavoro di elaborare delle mappe di monitoraggio della diffusione di *Escherichia Coli* in Campania e di studiare come questo fattore può contribuire ad una maggiore antibiotico resistenza.

Illustrandoci il tema del project work, “La salute del territorio nel modello One Health: il monitoraggio interdisciplinare del territorio tra sanità e ambiente” i tutor ci hanno spiegato la struttura del programma progettuale, di durata di cinque settimane, e le scadenze intermedie di presentazione dell'avanzamento progettuale al board aziendale.

Le attività svolte nel corso del progetto sono state suddivise in diverse fasi per garantire una completa comprensione e una solida base di conoscenza.

Inizialmente, è stata condotta un'ampia ricerca sull'approccio olistico One Health, consultando diverse fonti quali articoli scientifici e report. Questo studio approfondito ha permesso di acquisire una visione chiara e completa delle implicazioni e delle applicazioni di One Health in vari contesti.

Un documento necessario a comprendere nel dettaglio i concetti da analizzare è il One Health Conceptual Framework del 2021. Il documento del 2021 propone un framework concettuale di One Health per la prevenzione e la preparazione globali alle minacce per la salute, sottolineando l'importanza della prevenzione e del rilevamento precoce delle minacce pandemiche.

Si evidenziano i costi cumulativi di un'epidemia e si discute dell'importanza di rilevare segnali di minacce il più presto possibile. Si considerano gli impatti a lungo termine di COVID-19 e si esplorano strategie per prevedere e prevenire pandemie future, comprese la predizione delle origini geografiche e l'identificazione dei patogeni più probabili.

Le considerazioni chiave includono l'integrazione della prevenzione delle malattie nelle pianificazioni nazionali, l'espansione della sorveglianza pubblica e il coinvolgimento delle comunità. In conclusione, il documento enfatizza la necessità di una prospettiva One Health per una prevenzione e preparazione integrate,

coinvolgendo tutte le parti interessate per ridurre i costi sociali delle pandemie potenziali.

Successivamente, è stato fondamentale approfondire ulteriormente il tema, analizzando alcune applicazioni specifiche di One Health. Questo ha incluso la proposta di casi d'uso al board aziendale, basati su studi e casi concreti, al fine di illustrare le potenziali implementazioni di One Health nel contesto aziendale.

Gli esempi di One Health individuati includono la sorveglianza delle malattie zoonotiche, il controllo della resistenza antimicrobica, il monitoraggio e la gestione delle malattie infettive emergenti, la sicurezza alimentare e la produzione sostenibile, e la conservazione della biodiversità. Questi esempi dimostrano come la collaborazione tra professionisti della salute umana, animale e ambientale sia essenziale per affrontare le sfide sanitarie complesse e proteggere la salute di tutti gli esseri viventi.

Parallelamente, è stata dedicata una fase specifica all'approfondimento della questione dell'antibiotico resistenza, con particolare attenzione al batterio *Escherichia coli* e ai dati relativi alla regione Campania forniti da ARPA Campania, Regione Campania e ISS. Questa analisi ha consentito di contestualizzare il problema e comprendere appieno le sfide e le opportunità legate alla resistenza agli antibiotici.

Gli oggetti di studio individuati includono la variazione anno su anno dell'*Escherichia Coli* presente negli scarichi di acque reflue, il monitoraggio incrociato dei pazienti positivi all'*Escherichia Coli* (ABR), gli impianti di balneazione e gli scarichi non depurati e la quantità stimata di pazienti positivi all'*Escherichia Coli* e il consumo di antibiotici per tipologia.

Gli obiettivi principali sono stati individuare un Modello di monitoraggio delle aree geografiche, pianificare campagne promozionali sullo smaltimento dei farmaci e definire azioni relative alle prescrizioni di medicinali e al controllo epidemiologico.

Infine, sono state esaminate le normative di riferimento, in particolare il Testo Unico Ambientale e il Decreto Ministeriale del 30 marzo 2010, focalizzandosi sull'*Escherichia coli*. Questo ha fornito un quadro normativo chiaro e ha permesso di identificare le disposizioni pertinenti per il contesto specifico del progetto.

Tutte queste attività hanno contribuito a una visione completa e approfondita del problema e delle possibili soluzioni, preparando il terreno per lo sviluppo di strategie efficaci e mirate.

3.2 Lo studio della diffusione di Escherichia Coli in Campania

Gli scarichi fognari urbani costituiscono una delle principali fonti di inquinamento ambientale da antibiotico resistenza (AMR), trasmettendo batteri resistenti e geni di resistenza nell'ambiente tramite gli effluenti degli impianti di depurazione.

L'ampio uso di antibiotici in medicina umana e veterinaria contribuisce a questo problema, rilasciando grandi quantità di farmaci nelle acque reflue. Tale esposizione continua porta allo sviluppo di resistenza nei batteri presenti, favorendo la sopravvivenza dei ceppi resistenti.

L'analisi condotta si concentra sull'Escherichia Coli e mette in correlazione variazioni annuali nei batteri rilevati negli scarichi di acque reflue trattate e non trattate, nonché nei mari, insieme alla resistenza individuata in analisi ospedaliere e alla quantità di antibiotici prescritti rispetto ai livelli di riferimento nazionali.

Questo modello è utile per monitorare l'antibiotico resistenza da una prospettiva One Health, integrando aspetti sanitari ed ambientali, e suggerisce azioni di contenimento come miglioramenti nei sistemi di trattamento delle acque reflue, promozione dello smaltimento corretto dei farmaci, ulteriori monitoraggi e controllo delle prescrizioni mediche umane e veterinarie, oltre ad interventi epidemiologici.

Abbiamo condotto un'analisi dettagliata sui dataset disponibili su ARPAC riguardanti le acque reflue, inclusi depuratori, scarichi non trattati, scarichi industriali e scarichi costieri.

Utilizzando Excel, abbiamo filtrato i dataset eliminando le righe che non contenevano Escherichia Coli tra i batteri presenti negli scarichi. Inoltre, abbiamo notato che nelle colonne delle note era indicato che i controlli venivano effettuati principalmente su richiesta delle autorità competenti anziché periodicamente.

Questo è un esempio dei dataset utilizzati, che sono stati successivamente filtrati :

Monitoraggio Balneazione-2020

Download

URL: <https://dati.arpacampania.it/dataset/8133f95f-e800-4526-aaa4-f911bab82e4/resource/9dad007e-b7cf-4418-9427-c99280abel7d/download/punti-monitoraggio-balneazione>

Dataset description:

Il programma di sorveglianza sulla qualità delle acque di balneazione rientra tra i compiti istituzionali dell'ARPAC affidati dalla Regione Campania con Legge n. 10/98 istitutiva...

Source: Monitoraggio acque di balneazione

Esploratore Dati

Fullscreen Embed

Grid Graph Map 1959 records 1 - 100 Search data... Go > Filters

Comune	Denomi...	Numind	Data_pr...	Ora	Tipo_An...	Temper...	Temper...	Enteroc...	Escheri...
San Gio...	da Spiag...	IT01506...	25/05/2020	14:25	R	27.0	22.0	10	10
San Gio...	Costa de...	IT01506...	25/05/2020	14:16	R	27.0	22.0	10	10
San Gio...	Punta S...	IT01506...	25/05/2020	14:05	R	27.0	22.0	10	10
Barano ...	Monte B...	IT01506...	25/05/2020	13:57	R	26.0	22.0	10	10
San Gio...	Faro	IT01506...	25/05/2020	13:57	R	27.0	22.0	10	10
San Gio...	Scario	IT01506...	25/05/2020	13:50	R	27.0	22.0	10	10
Santa M...	Ovest Fi...	IT01506...	25/05/2020	13:42	R	27.0	22.0	10	10
Santa M...	Marina d...	IT01506...	25/05/2020	13:34	R	27.0	22.0	10	10
Atrani	Spiaggia...	IT01506...	25/05/2020	13:34	R	27.0	22.0	10	10
Barano ...	Punta de...	IT01506...	25/05/2020	13:30	R	26.0	22.0	10	10
Barano ...	Marina d...	IT01506...	25/05/2020	13:27	PS	26.0	22.0	10	10
Santa M...	Santa M...	IT01506...	25/05/2020	13:27	R	27.0	22.0	10	10
Amalfi	Spiaggia...	IT01506...	25/05/2020	13:25	R	27.0	22.0	10	10
Barano ...	Marina d...	IT01506...	25/05/2020	13:24	R	26.0	22.0	10	10
Serrara ...	Spiaggia...	IT01506...	25/05/2020	13:20	R	26.0	22.0	10	10
Ispani	Capitello...	IT01506...	25/05/2020	13:20	PS	27.0	22.0	10	10
Amalfi	Marina ...	IT01506...	25/05/2020	13:20	R	27.0	22.0	10	10
Ispani	Capitello...	IT01506...	25/05/2020	13:14	R	26.0	22.0	10	10
Amalfi	Vitica Mi...	IT01506...	25/05/2020	13:10	R	27.0	22.0	10	10
Vico Equ...	Punta G...	IT01506...	25/05/2020	13:10	R	23.0	21.0	10	10
Vibonati	Villamm...	IT01506...	25/05/2020	13:08	R	26.0	22.0	10	10
Piano di ...	Scaricato...	IT01506...	25/05/2020	13:00	R	23.0	21.0	10	10
Vibonati	Torre Pe...	IT01506...	25/05/2020	13:00	R	26.0	22.0	10	10

Per arricchire i dati, abbiamo utilizzato i titoli provenienti dall'ISS, in particolare i dati relativi alla "Copertura Regionale - Dati SDO relativi agli Antibiotici e alla Resistenza – Italia 2019-2022" e alla "Proporzione di resistenza agli antibiotici delle principali combinazioni patogeno/antibiotico, per anno di diagnosi, Italia 2019-2022". Da questi dati, abbiamo estratto valori benchmark per la Campania, scoprendo che la copertura nella regione è del 52%.

Tabella. Copertura nazionale e per Regione, Italia 2022 (dati SDO*)

Regioni	Copertura (%)
Campania	52,0
ITALIA	61,7

Tabella. Proporzione di resistenza agli antibiotici delle principali combinazioni patogeno/antibiotico, per anno di diagnosi, Italia 2019-2022 (Fonte: sorveglianza AR-ISS, Istituto Superiore di Sanità)

Patogeno	Antibiotico	2019	2020	2021	2022
		R (%)	R (%)	R (%)	R (%)
<i>E. coli</i>	cefalosporine III gen	30,8	26,4	24,4 [^]	24,2 [^]
	fluorochinoloni	40,7	37,6	33,3	31,6

Inoltre, abbiamo esaminato il rapporto dell'ISS per individuare trend significativi riguardo all'antibiotico resistenza. Ad esempio, abbiamo notato che la resistenza alle cefalosporine di terza generazione in *Escherichia coli* è rimasta stabile tra il 2021 e il 2022, mentre c'è stato un calo negli aminoglicosidi e nei fluorochinoloni. Inoltre, abbiamo osservato una diminuzione della resistenza ai carbapenemi in *Klebsiella pneumoniae* nel corso degli anni.

Dal rapporto del 2019 della Regione Campania sull'antibiotico resistenza e sull'uso di antibiotici nelle strutture pubbliche del sistema sanitario, abbiamo estratto informazioni dettagliate, come le quantità totali di isolati analizzati e di pazienti, per sviluppare una metodologia per identificare gli ospedali con un numero elevato di isolati, potenzialmente associati a casi di *Escherichia coli*.

Infine, dal report redatto da Ugo Trama per la Regione Campania, abbiamo esaminato il tasso di prescrizione delle penicilline beta-lattamiche e delle cefalosporine di terza e quarta generazione, concentrandoci su queste classi di antibiotici poiché sono associate a una maggiore resistenza di *Escherichia coli*.

Ad esempio, questi sono stati i dati osservati dal report di Ugo Trama per l'ASL NA1:

Tabella 6. Indicatori di prescrizione - ASL Napoli 1 Centro

Indicatori di prescrizione	Valore ASL Napoli 1 Centro	Valore Campania	Δ% ASL vs Campania	Δ% ASL vs Italia
Tasso di consumo (DDD) di antibiotici ad uso sistemico (J01) su 1000 ab. die	19,4	22,3	-13,1	+25,5
Tasso di consumo (DDD) di antibatterici beta-lattamici, penicilline (J01C) su 1000 ab. die	7,6	8,7	-13,0	+12,5
Tasso di consumo (DDD) di penicilline ad ampio spettro (J01CA) su 1000 ab. die	0,8	1,0	-15,5	-12,4
Tasso di consumo (DDD) di associazioni di penicilline - compresi gli inibitori delle beta-lattamasi (J01CR) su 1000 ab. die	6,8	7,7	-12,5	+16,8
Tasso di consumo (DDD) di altri antibatterici beta-lattamici (J01D) su 1000 ab. die	2,6	3,2	-17,9	+24,1
Tasso di consumo (DDD) di cefalosporine (J01DB+J01DC+J01DD+J01DE) su 1000 ab. die	2,6	3,2	-17,9	+24,1
Tasso di consumo (DDD) di cefalosporine III e IV generazione (J01DD+J01DE) su 1000 ab. die	2,5	3,0	-17,9	+26,9
Tasso di consumo (DDD) di macrolidi, lincosamidi e streptogramine (J01F) su 1000 ab. die	5,0	6,0	-15,8	+33,7
Tasso di consumo (DDD) di chinoloni (J01M) su 1000 ab. die	2,4	2,8	-11,9	+53,5
Tasso di consumo (DDD) di fluorochinoloni (J01MA) su 1000 ab. die	2,4	2,8	-11,9	+53,5

3.3 Normativa di riferimento : Testo Unico Ambientale e DM 30/03/2010

Il Testo Unico Ambientale (D. Lgs n. 152/2006) rappresenta un pilastro fondamentale della normativa ambientale italiana, mirato alla tutela e alla gestione sostenibile delle risorse naturali. Esso disciplina una vasta gamma di tematiche, tra cui la gestione delle acque reflue urbane e l'approvvigionamento idropotabile.

Nel contesto degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, il Testo Unico Ambientale stabilisce un valore limite consigliato di 5000 UFC/ml per il conteggio delle unità formanti colonie batteriche. Questo parametro è cruciale per garantire che le acque reflue trattate rispettino determinati standard di qualità prima di essere reimmesse nell'ambiente.

Le sanzioni previste dal Testo Unico Ambientale (D. Lgs n. 152/2006) per lo sfioramento dei limiti di 5000 UFC/ml per E. coli negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane possono variare in base alla gravità dell'infrazione e alle disposizioni specifiche stabilite dalle autorità competenti. Tuttavia, generalmente, le sanzioni possono includere multe pecuniarie e provvedimenti coercitivi come l'obbligo di adeguamento degli impianti entro un determinato periodo di tempo.

Per gli impianti sotterranei destinati all'approvvigionamento idropotabile, il D. Lgs n. 152/2006 fornisce una cornice normativa per assicurare che l'acqua destinata al consumo umano sia sicura e di alta qualità. Gli indicatori di monitoraggio includono parametri come la presenza di Escherichia coli e altri contaminanti microbiologici e chimici, che devono essere monitorati regolarmente per garantire la conformità con gli standard di sicurezza dell'acqua potabile.

Inoltre, il Decreto Ministeriale del 30/03/2010, che attua il D. Lgs 116/08, introduce disposizioni specifiche per il monitoraggio e la gestione delle acque di balneazione. Esso stabilisce valori limite di 500 UFC/ml per le acque marine e 1000 UFC/ml per le acque interne, al fine di garantire la sicurezza dei bagnanti. Le sanzioni relative al mancato rispetto di tali limiti possono includere divieti di balneazione e la revoca del permesso di balneazione, al fine di proteggere la salute pubblica e l'ambiente marino.

3.4 La metodologia

La metodologia adottata per l'analisi dei dati è stata impostata prendendo in considerazione la Tabella n.1 e n.2 fornita dalla Regione Campania. Dall'osservazione di tali tabelle, è emerso che alcune aziende ospedaliere registravano un numero di isolati maggiore rispetto a quello previsto.

Tabella 1. Distribuzione degli isolati e dei pazienti per Laboratorio/Azienda e copertura per giornate di degenza nel 2019

Azienda - Presidio	Isolati N	Isolati %	Pazienti N	Pazienti %	Copertura* gg degenza	%Copertura gg degenza*
A.O. CARDARELLI NA	9.928	18,60%	4.887	16,08%	340.179	12,88%
A.O. SANTOBONO-PAUSILIPON NA	2.152	4,03%	1.246	4,10%	78.238	2,96%
A.O. DEI COLU NA	7.169	13,43%	3.555	11,70%	182.245	6,90%
A.O. RUGGI SA	5.950	11,15%	3.510	11,55%	233.847	8,85%
A.O. MOSCATI AV	2.719	5,09%	1.538	5,06%	154.238	5,84%
A.O. RUMMO BN	1.286	2,41%	755	2,48%	96.374	3,65%
A.O. S.ANNA S.SEBASTIANO CE	2.314	4,33%	1.512	4,98%	123.536	4,68%
A.O.U. L. VANVITELLI	1.917	3,59%	1.058	3,48%	65.305	2,47%
A.O.U. FEDERICO II	6.269	11,74%	3.801	12,51%	162.126	6,14%
I.R.C.C.S. "FONDAZIONE PASCALE"	1.100	2,06%	620	2,04%	39.783	1,51%
ASL AV - P.O. S.ANGELO DEI LOMBARDI	566	1,06%	410	1,35%	45.815	1,73%
ASL CE - P.O. MOSCATI AVERSA	718	1,34%	406	1,34%	48.017	1,82%
ASL NA1 - OSPEDALE DEL MARE	2.042	3,82%	971	3,20%	77.487	2,93%
ASL NA1 - PP.OO. NAPOLI EST	1.664	3,12%	996	3,28%	82.254	3,11%
ASL NA1 - PP.OO. NAPOLI OVEST	1.236	2,32%	835	2,75%	67.426	2,55%
ASL NA2 - P.O. POZZUOLI	827	1,55%	689	2,27%	66.030	2,50%
ASL NA2 - P.O. FRATTAMAGGIORE	467	0,87%	392	1,29%	35.358	1,34%
ASL NA2 - P.O. GIUGLIANO	706	1,32%	500	1,65%	36.515	1,38%
ASL NA2 - P.O. ISCHIA	136	0,25%	112	0,37%	13.505	0,51%
ASL NA3 OO.RR. AREA STABIESE	1.208	2,26%	787	2,59%	52.066	1,97%
ASL NA3 OO.RR. AREA NOLANA	729	1,37%	478	1,57%	30.996	1,17%
ASL SA - P.O. UMBERTO I NOCERA	2.283	4,28%	1.333	4,39%	105.867	4,01%
Totale	53.386	100%	30.391	100%	2.137.207	81%

* Sul totale giornate di degenza (Ordinari+DH) 2019 Ospedali pubblici Campania = 2.642.014

Questo riscontro è emerso dal confronto tra il numero di isolati e il numero di pazienti analizzati, basato sui totali forniti dal report regionale (53386 isolati e 30391 pazienti).



Tabella 2. Microrganismi isolati nel 2019 dai Laboratori Si.Re.Ar.

Microrganismo	N isolati	% isolati	N pazienti	% pazienti
<i>Escherichia coli</i>	11.896	22,28%	6.288	20,69%

Moltiplicando il numero di pazienti di ciascuna Azienda Ospedaliera per un coefficiente (c1), ottenuto dal rapporto tra il numero di isolati e pazienti totali, si è notato che il numero di isolati effettivamente registrati non corrispondeva a quello previsto da questo calcolo.

Di conseguenza, è stata sviluppata una formula per individuare le singole aziende ospedaliere e le ASL più esposte alla diffusione di Escherichia coli. Partendo dal rapporto tra gli isolati totali e il numero di pazienti totali, è stato comparato il rapporto tra isolati e pazienti per ogni Azienda Ospedaliera, ottenendo un coefficiente comparativo.

① **Dati estratti dalla tabella n.1 (Regione Campania).** Dai dati riportati sulla tabella calcoliamo

Azienda - Presidio	Isolati N	Isolati %	Pazienti N	Pazienti %	Copertura* gg degenza	%Copertura gg degenza*
A.O. CARDARELLI NA	9.928	18,60%	4.887	16,08%	340.179	12,88%
Totale	53.386	100%	30.391	100%	2.137.207	81%

$$C_{1tot} = \frac{tot_isolati_osservati}{tot_pazienti_osservati}$$

$$C_{1cardarelli} = \frac{tot_isolati_osservati}{tot_pazienti_osservati}$$

② **Confronto i c1 di ogni A.O. con il c1 calcolato utilizzando i totali di pazienti ed isolati.**

③ **Ricavo il coefficiente comparativo per singola A.O.:**

$$C_3 = \frac{c1_{cardarelli}}{c1_{tot}}$$

Se il coefficiente comparativo risultasse superiore all'unità, significa che l'azienda ospedaliera in questione sta analizzando più isolati del previsto; viceversa, se inferiore all'unità, ne analizza meno.

Questo approccio è stato adottato per non distribuire in modo equo il numero di pazienti su ogni azienda ospedaliera.

Successivamente, il numero di pazienti previsti di E. coli per ogni Azienda Ospedaliera è stato calcolato moltiplicando il numero di pazienti per il 20,67% del totale.

Ritornando al calcolo, vediamo che è stata aggiunta o sottratta una quantità pari alla differenza tra il coefficiente comparativo e 1, moltiplicata per il numero di pazienti previsti, a seconda che il coefficiente fosse inferiore o superiore all'unità.

5) Effettuo un calcolo puntuale dei casi di E.coli per ogni A.O. Lo sviluppo della formula da utilizzare dipenderà da c3, ovvero il nostro coefficiente comparativo. Utilizzeremo $C_4 = n_{\text{pazienti AO}} \cdot 0,2067$.

Microrganismo	N isolati	% isolati	N pazienti	% pazienti
<i>Escherichia coli</i>	11.896	22,28%	6.288	20,69%

Quando $c3 > 1$, i casi di e.coli per ogni A.O. saranno calcolati con la seguente formula:

$$C_5 = c_4 + (c_3 - 1) \cdot c_4$$

Quando $c3 < 1$, i casi di e.coli per ogni A.O. saranno calcolati con la seguente formula:

$$C_5 = c_4 \cdot (1 - c_3) \cdot c_4$$

Non avendo un quantitativo di casi e.coli per singola A.O. , e avendo l'intenzione di non ripartire equamente il numero di pazienti di Escherichia Coli su ogni ospedale, abbiamo deciso di pesare questa percentuale del 20,67 % analizzando quali sono gli ospedali che registrano un numero di isolati maggiore rispetto a quello previsto o viceversa.

Di seguito è possibile osservare lo screenshot che riporta i calcoli effettuati per ogni azienda ospedaliera :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Azienda_Presidio	Isolati osservati	Pazienti	rapporto isolati/pazienti	isolati previsti	coefficiente comparativo	predittore_echoli	caso_echoli	perc_echoli			
1 Azienda Presidio											
2 A.O. CARDARELLI NA	9928	4887	2.03512175	8584.692244	1.156477101	1011.1203	1169.337473	18.60%			
3 A.O. SANTOBONO PAUSILIPON NA	2192	1246	1.727126806	2183.771344	0.983199913	257.7974	253.4663822	4.03%			
4 A.O. DEI COLLI NA	7169	3555	2.016596343	6244.849791	1.147985970	755.5295	844.377253	13.43%			
5 A.O. RUOGI SA	5920	3510	1.695156693	6163.801066	0.985000521	126.219	700.8015679	11.13%			
6 A.O. MOSCATI AV	2719	1338	1.987803644	2701.70998	1.006399828	118.2122	320.2486493	3.09%			
7 A.O. RUMMO BN	1286	735	1.703111258	1326.262051	0.969642462	156.2095	151.4673641	2.41%			
8 A.O. S.ANNA S.SEBASTIANO CE	3314	1512	1.55042728	2656.017379	0.871232679	513.8338	272.5470399	4.32%			
9 A.O.U. L. VANVITELLI	1917	1058	1.811909263	1858.52351	1.031463949	218.9002	225.7876648	3.59%			
10 A.O.U. FEDERICO II	6269	3801	1.649302815	6676.982897	0.838897124	786.4269	738.3739545	11.74%			
11 I.R.C.S. FONDAZIONE PASCALE	1100	620	1.774193548	1089.115857	1.009093559	128.278	129.3399337	2.06%			
12 ASL AV - P.O. S.ANGELO DEI LOMBARDI	586	410	1.380487805	720.221762	0.785690246	84.879	66.6644538	1.66%			
13 ASL CE - P.O. MOSCATI AVERSA	718	406	1.768472906	713.195223	1.006736974	84.0014	84.56731523	1.34%			
14 ASL NA1 - OSPEDALE DEL MARE	2042	971	2.102986612	1703.695963	1.197165289	200.8999	240.5103668	3.82%			
15 ASL NA1 - PP.00 NAPOLI EST	1684	996	1.670682731	1749.611925	0.951068049	306.0734	195.9888755	3.12%			
16 ASL NA1 - PP.00 NAPOLI OVEST	1236	835	1.480239521	1466.79313	0.842654615	172.7615	145.5782753	2.32%			
17 ASL NA3 - P.O. POZZUOLI	827	689	1.200090276	1210.333912	0.683288161	142.5341	97.40552825	1.33%			
18 ASL NA2 - P.O. FRATTAMAGGIORE	967	162	1.191326511	688.602326	0.678185378	81.1048	55.00408045	0.87%			
19 ASL NA2 - P.O. GIUGLIANO	700	509	1.412	878.3182392	0.803807965	103.45	83.13394394	1.32%			
20 ASL NA2 - P.O. ISCHIA	136	112	1.214285714	396.7435096	0.691255332	23.1728	16.01832155	0.25%			
21 ASL NA3 OG.RR. AREA STABIESE	1208	787	1.534942821	1382.474483	0.873795511	163.8303	142.2801856	2.26%			
22 ASL NA3 OG.RR. AREA NOLANA	779	478	1.525104603	839.6731927	0.86819492	98.8982	85.86291479	1.37%			
23 ASL SA - P.O. UMBERTO I NOCERA	2283	1343	1.71267817	2341.599692	0.974697455	275.7977	268.8957949	4.28%			
24 Totale	53386	30391	1.756638478	53386	1	6287.8979	6287.8979	100.00%			

Infine, i dati sono stati aggregati per ASL. Ogni ASL ha un coefficiente pari alla somma dei coefficienti delle Aziende Ospedaliere appartenenti alla stessa ASL. La popolazione di ogni comune è stata quindi moltiplicata per il coefficiente relativo all'ASL di appartenenza per determinare il numero di persone potenzialmente esposte al batterio E. coli in ciascun comune.

I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	PROV. COM.	COMUNE	cod. ast	ast	cas. e.coli	cas. e.coli	pop. comune	Casi_e.coli_pesati	insp.anti								
1	85034	Castel San Giorgio	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	13495	2067.271063	8	0	11	0	5	0	7	0	3
2	85035	Castel San Lorenzo	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	2292	353.4641292	8	0	11	0	5	0	7	0	3
3	85036	Castiglione del Genovesi	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1321	2028.7196452	8	0	11	0	5	0	7	0	3
4	85037	Casa del Turco	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	51101	7983.615388	8	0	11	0	5	0	7	0	3
5	85038	Celle di Bulgheria	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1798	277.2811973	8	0	11	0	5	0	7	0	3
6	85039	Certosa	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	5044	777.8676305	8	0	11	0	5	0	7	0	3
7	85040	Cersaia	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	2287	352.6930469	8	0	11	0	5	0	7	0	3
8	85041	Cetara	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	2062	317.0943421	8	0	11	0	5	0	7	0	3
9	85042	Cicerale	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1190	188.095537	8	0	11	0	5	0	7	0	3
10	85043	Collana	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	3489	538.081233	8	0	11	0	5	0	7	0	3
11	85044	Conca del Marone	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	874	103.9418949	8	0	11	0	5	0	7	0	3
12	85045	Costone	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	798	123.0947361	8	0	11	0	5	0	7	0	3
13	85046	Cortura Terme	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	3235	501.9745814	8	0	11	0	5	0	7	0	3
14	85047	Cortura	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	2516	368.3170484	8	0	11	0	5	0	7	0	3
15	85048	Cortusa Masfortè	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	828	85.86364215	8	0	11	0	5	0	7	0	3
16	85049	Cuccaro Versere	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	556	85.74435245	8	0	11	0	5	0	7	0	3
17	85050	Eboli	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	36760	5876.887873	8	0	11	0	5	0	7	0	3
18	85051	Ferito	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1217	187.6814333	8	0	11	0	5	0	7	0	3
19	85052	Fisciano	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	3792	2122.32094	8	0	11	0	5	0	7	0	3
20	85053	Furore	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	748	115.353913	8	0	11	0	5	0	7	0	3
21	85054	Fulani	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1190	170.6034061	8	0	11	0	5	0	7	0	3
22	85055	Giffoni Sei Casali	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	5016	773.3655031	8	0	11	0	5	0	7	0	3
23	85056	Giffoni Valle Piana	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	11782	1613.894017	8	0	11	0	5	0	7	0	3
24	85057	Glioti	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1183	182.4386737	8	0	11	0	5	0	7	0	3
25	85058	Giungano	207	A.S.L. SALERNO	999.8974	0.154218	1300	300.4812899	8	0	11	0	5	0	7	0	3

Ad esempio in questo caso vediamo come nella colonna “casi e.coli” abbiamo il numero di casi previsti per singola A.O. , successivamente il coefficiente calcolato dalla metodologia precedente ed infine i casi di e.coli pesati, dati dal prodotto della popolazione del singolo comune per il coefficiente calcolato per l’ASL di riferimento.

3.5 Dal modello alla mappa : il software QGIS

Una volta conclusa la fase di raccolta dati, ci siamo dedicati alla formazione sull'utilizzo del software QGIS. Questo strumento è stato cruciale per realizzare il nostro deliverable, ovvero una rappresentazione grafica su mappa delle zone della Campania maggiormente esposte alla diffusione di E. coli.

Prima di procedere alla descrizione delle nostre attività, è utile comprendere cos'è QGIS e perché è stato scelto per il nostro progetto. QGIS, acronimo di Quantum GIS, è un software open source per il Geographic Information System (GIS). È ampiamente utilizzato per analizzare, interpretare e visualizzare dati geospaziali, offrendo strumenti avanzati per la gestione e l'elaborazione di informazioni geografiche.

La scelta di utilizzare QGIS nel nostro progetto è stata motivata dalla sua versatilità e dalle sue numerose funzionalità. Questo software ci ha consentito di analizzare e editare dati spaziali provenienti da diverse fonti, di generare mappe tematiche dettagliate e di condurre analisi geografiche avanzate. Grazie alla sua interfaccia intuitiva e alla vasta gamma di plugin disponibili, QGIS si è dimostrato uno strumento adatto alle nostre esigenze di ricerca e analisi nel campo della medicina territoriale.

La formazione sull'utilizzo di QGIS è stata integrata nel corso della terza settimana di project work, con il supporto del dottor Massimiliano Moraca. Le lezioni hanno fornito un approccio iniziale teorico a questo strumento, spiegandone le utilità e il

motivo per cui sarebbe stato utilizzato nel nostro caso.

Con l'assistenza del dottor Moraca, abbiamo strutturato dataset ottenuti da diverse fonti di open data, successivamente filtrati su Excel per estrarre solo le informazioni riguardanti l'E. coli. Utilizzando questi dataset, abbiamo creato mappe che coprono l'anno 2019 e il triennio 2021-2023, consentendoci di ottenere una visione completa dell'antibiotico resistenza, in particolare delle zone in cui l'E. coli è maggiormente presente.

Le zone identificate sono state suddivise prima per ASL e poi per comuni, attraverso l'uso delle celle censuarie fornite dall'ISTAT. Basandoci su queste informazioni, abbiamo strutturato una prima mappa basata sull'anno 2019, che descrive cinque classi di potenziale esposizione all'E. coli per comune:

- Molto basso
- Basso
- Medio
- Alto
- Molto alto

Inoltre, la mappa include la concentrazione di E. coli negli impianti di balneazione, divisa in tre classi di intensità:

- Da 30 a 152 ufc
- Da 152 a 483 ufc
- Da 483 a 1580 ufc

Oltre alle rilevazioni nelle acque reflue, la mappa include anche i dati ottenuti da una metodologia che stima il potenziale numero di persone esposte all'E. coli in ogni comune, basandosi sulla popolazione e sui coefficienti calcolati per ogni ASL.

Le rilevazioni nelle acque reflue nel periodo dal 2021 al 2023 sono state suddivise in quattro classi, evidenziando le rilevazioni totali per anno. La mappa è divisa per comuni tramite l'utilizzo delle celle censuarie, con ulteriori suddivisioni per ASL per identificare le aree maggiormente esposte.

Infine, utilizzando i report di Ugo Trama relativi al monitoraggio del consumo di antibiotici nel primo semestre del 2023, abbiamo creato due mappe che mostrano i consumi di penicilline e cefalosporine per ASL, basandoci sulle informazioni fornite dall'ISS. La prima mappa descrive i tassi di consumo di antibatterici beta lattamici e penicilline in DDD, mentre la seconda mostra il tasso di consumo di cefalosporine di terza e quarta generazione in DDD.

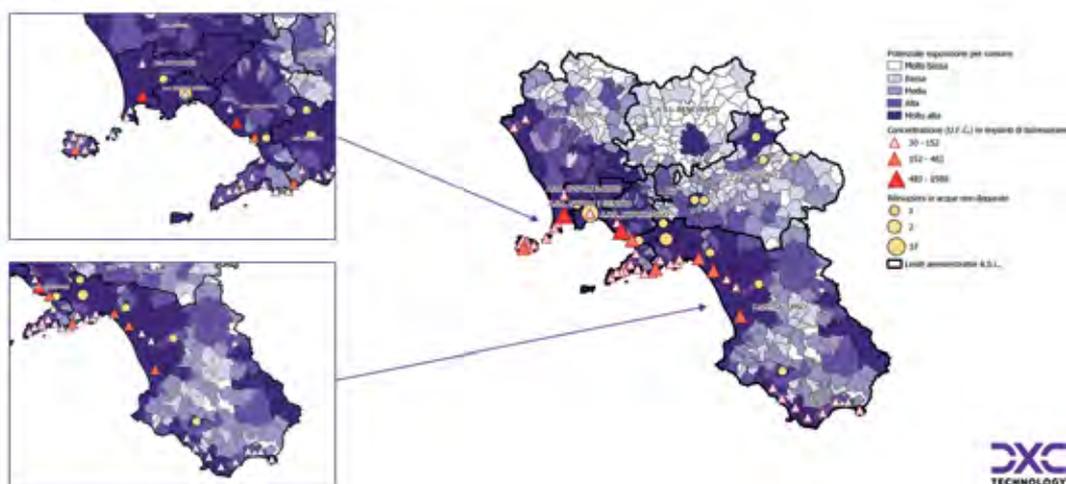
3.6 Le mappe del monitoraggio

Durante l'analisi metodologica, abbiamo ottenuto un preciso numero di pazienti per ciascuna Azienda Ospedaliera. Successivamente, abbiamo sommato il numero di pazienti di ogni Azienda Ospedaliera che fanno riferimento a una specifica ASL. Questo quantitativo di pazienti è stato poi diviso per il totale dei pazienti fornito dalla tabella 1 del rapporto sull'antibiotico resistenza del 2019.

Da qui, abbiamo moltiplicato questa percentuale per ogni comune della regione Campania, associando a ciascun comune la percentuale relativa alla ASL di riferimento, per ottenere il numero di potenziali casi di E.coli.

Successivamente, abbiamo proceduto al ritaglio del layer della regione Campania su QGIS, utilizzando gli shapefile forniti dall'ISTAT relativi ai limiti amministrativi comunali italiani.

POTENZIALE ESPOSIZIONE, IMPIANTI DI BALNEAZIONE E ACQUE NON DEPURATE (2019)



Per rappresentare il numero di persone potenzialmente esposte all'E.coli per comune, calcolato secondo la metodologia descritta, abbiamo utilizzato una variabile continua rappresentata con una palette di blu su ogni comune. Questa palette di blu è stata suddivisa in cinque classi, da "molto bassa" a "molto alta".

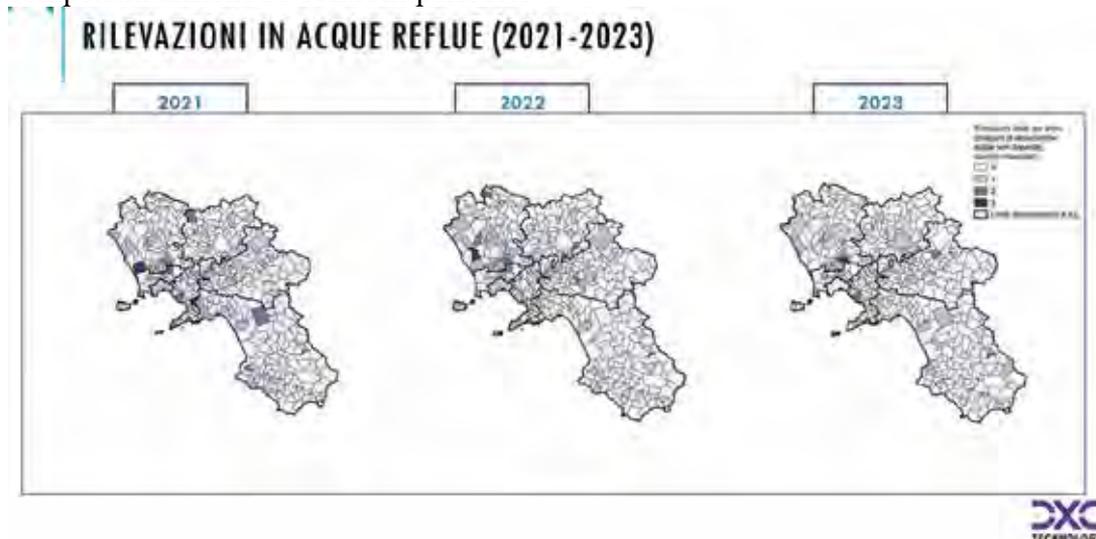
Successivamente, abbiamo calcolato i centroidi dei comuni e aggiunto alla mappa un'altra variabile continua, ossia la concentrazione in U.F.C. negli impianti di balneazione. Questa concentrazione è stata rappresentata tramite triangoli di colore rosso, dimensionati in base alla frequenza.

Infine, abbiamo inserito le rilevazioni in acque non depurate, rappresentate come cerchi gialli di dimensioni variabili in base al conteggio totale di rilevazioni. È importante sottolineare che queste rilevazioni sono il risultato di segnalazioni emanate dalle autorità competenti.

In tutte le mappe che abbiamo realizzato, abbiamo preso in considerazione sia i limiti amministrativi delle singole asl che dei comuni.

In questa prima mappa notiamo come Torre del Greco e Pozzuoli sono i comuni in cui la concentrazione di E. Coli risulta più elevata.

Nelle mappe del triennio 2021-2023, dopo aver aggregato il numero totale di rilevazioni annue relative agli scarichi industriali, alle acque non depurate e agli impianti di depurazione, abbiamo categorizzato i singoli comuni utilizzando una palette di blu in base al numero di rilevazioni per comune. È importante notare che anche in questo caso le rilevazioni sono basate su segnalazioni delle autorità competenti anziché su controlli periodici.



Durante l'analisi del trend delle segnalazioni nel triennio, abbiamo notato una diminuzione complessiva nel numero di rilevazioni, con l'ASL di Caserta che sembra essere la più colpita dalle segnalazioni. In particolare, i comuni più esposti, nell'ordine degli anni, sono stati Villa Literno nel 2021, Cancellate ed Arnone nel 2022 e Marcianise nel 2023.

Conclusioni

Al termine di questo progetto, possiamo fare una riflessione su questa significativa esperienza formativa. Nonostante il fatto che i temi trattati non fossero strettamente correlati ai nostri percorsi accademici, abbiamo trovato in questa diversità una preziosa opportunità di crescita. Ognuno di noi ha portato il proprio bagaglio di conoscenze e competenze, acquisite sia durante l'Academy che direttamente sul campo, contribuendo in modo unico alla realizzazione del progetto finale.

Durante il lavoro di gruppo, abbiamo affrontato una vasta gamma di compiti, dalle analisi dei dati all'utilizzo di strumenti tecnologici come QGIS, passando per la grafica delle presentazioni e la gestione della documentazione. Il confronto e lo scambio di idee tra di noi sono stati fondamentali per arricchire la nostra prospettiva e migliorare le nostre abilità.

L'esperienza con DXC è stata breve ma estremamente positiva. Per la prima volta ci siamo trovati a fare i conti con l'ambiente dinamico e stimolante della consulenza aziendale, scoprendo nuove opportunità di crescita professionale. Il corso dell'Academy ci ha fornito una solida base di conoscenze, anticipando molti degli argomenti affrontati durante il nostro periodo in azienda.

Durante il project work abbiamo avuto l'opportunità unica di presentare le nostre idee al board aziendale e a diverse figure del settore sanitario, avviando un dialogo costruttivo e arricchente. Inoltre, abbiamo avuto modo di offrire il nostro contributo su un tema di grande attualità, dimostrando come le nuove generazioni possano apportare valore e innovazione.

In conclusione, abbiamo individuato sia i punti di forza che quelli di debolezza del progetto. Sebbene ci sia stata qualche difficoltà legata alla disponibilità limitata di dati open access e relativi alla salute animale, siamo stati in grado di superare le sfide grazie

alla nostra determinazione e alla collaborazione di squadra. Ringraziamo la CoreAcademy per averci dato l'opportunità di vivere questa esperienza unica e formativa, che ci ha permesso di crescere non solo professionalmente, ma anche personalmente.



5.6. FSE2.0: costruzione di uno strumento di stratificazione del rischio basato sui dati sanitari dei cittadini e relative di abitudini di wellness

Luca Russo, Daniele Costantino, Giorgio D'Antonio

MODELLO PREDITTIVO PER LA STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO

TUTOR:

Gaetano De Gennaro

Angelo Ruggieri

DISCENTI:

Luca Russo

Daniele Costantino

Giorgio D'Antonio

Exprivia S.p.A.

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. TEMATICA PRINCIPALE
3. DISEGNO PROGETTUALE E FONTI INFORMATIVE
 - 3.1 Data exploration
 - 3.2 Data selection
 - 3.3 Data pre-processing
 - 3.4 Model building
 - 3.5 Model optimization
4. RISULTATI
5. CONCLUSIONI

1. INTRODUZIONE

Il seguente lavoro si inserisce all'interno del quadro teorico rappresentato dal PHM, *Population health management*, un paradigma teorico che guida, e continuerà a guidare nei prossimi anni, le direttrici di sviluppo e di gestione del mondo sanitario. L'espressione Population Health Management inizia a diffondersi negli USA nel 2008 con la pubblicazione dell'articolo dell'Institute for Healthcare Improvement (Berwick, Nolan, & J., 2008), nel quale si declinava un "triplice fine": migliorare la salute della popolazione; migliorare l'esperienza individuale e la qualità delle cure; ridurre la spesa pro capite. L'applicazione del PHM richiede necessariamente l'implicazione delle seguenti aree d'intervento: 1) l'approccio di popolazione della public health, focalizzato su interventi di prevenzione della salute generale; 2) l'epidemiologia, per l'analisi della domanda e la stratificazione per condizioni di rischio clinico; 3) il Chronic Care Model (CCM), modello organizzativo di presa in carico integrato e continuativo che per primo ha richiamato la funzione di empowerment e self-management dell'utente, enfatizzando il ruolo delle cure primarie; 4) la value-based care, nell'impostazione per processi e percorsi di cura e la valorizzazione economica per episodi o cicli; 5) l'utilizzo dell'ICT e dei sistemi informativi per la raccolta puntuale delle informazioni sul malato; 6) la medicina personalizzata (patient centred medicine); e 7) il case o care management, per la presa in carico mirata dei soggetti con condizioni ad alta complessità o disabilità. L'approccio delineato è radicalmente diverso da quelli del passato: l'introduzione di logiche e approcci manageriali divengono necessari nel garantire l'accesso universale alle cure, tutelando simultaneamente l'*accountability* del sistema sanitario, ovvero la gestione delle risorse. I servizi sanitari devono essere in grado di gestire la salute dell'intera popolazione e non solo di coloro che richiedono attivamente una prestazione sanitaria o sociale, adattando gli interventi, le strategie di cura e i modelli organizzativi di assistenza offerti alle persone in ragione di un gradiente di rischio o strato calcolato a priori. Tale approccio prevede, pertanto, la necessità di misurare, attraverso strumenti analitici e tempestivi, il grado di complessità clinica e assistenziale della popolazione candidata ad

attività sanitarie e sociosanitarie, consentendo di identificare livelli di cura e fabbisogni, secondo la logica della definizione di gruppi omogenei (Morsillo, Nobilio, & Moro, 2018). L'introduzione di profili di salute, in cui la popolazione generale viene segmentata per aree omogenee di condizioni di salute e bisogno, e l'evoluzione degli strumenti di predizione del rischio rispetto a specifiche determinanti, rappresentano alcuni degli strumenti introdotti nell'ottica dell'integrazione delle prospettive di policy e manageriali, sul fronte della programmazione e della gestione, con quelli della salute pubblica. Considerate tali premesse, è possibile individuare la cornice di riferimento in cui si collocano le strategie di riorganizzazione della medicina territoriale e del sistema sanitario nazionale italiano, come postulato nella missione 6 del PNRR, e nel DM 77 del 2022. In particolare, come si legge dal decreto, sulla base della crescente disponibilità di dati digitali, si pone l'attenzione sulla possibilità di sviluppare modelli predittivi, che consentano la stratificazione della popolazione, il monitoraggio per fattori di rischio, la gestione integrata di patologie croniche e di situazioni complesse (Ministero della salute, Regolamento recante la definizione di modelli e standard per lo sviluppo dell'assistenza territoriale nel Servizio sanitario nazionale, DM.77, 2022). Nel contesto poc'anzi delineato si colloca il progetto in questione, il quale si avvale di strumenti avanzati di Machine-learning, al fine di produrre un modello predittivo capace di allocare l'assistito nella corretta classe di rischio clinico, così da poter nell'eventualità ricorrere a programmi di medicina personalizzata e di iniziativa strutturati ad hoc per la classe di appartenenza. Progetti di stratificazione della popolazione risultano sempre più rilevanti, soprattutto in contesti regionali¹, nell'ottica del PHM, che si ricorda avere lo scopo di gestire la salute pubblica dell'intera popolazione, non solo di chi usufruisce direttamente del sistema sanitario. Alla luce di ciò, volontà principale è quella di occuparsi della salute collettiva attraverso interventi di medicina di iniziativa che permettano di prevenire l'insorgenza di morbosità, o di evitare complicanze in soggetti già affetti da patologie. Lo scopo risulta essere quello di innalzare il benessere della popolazione, nonché risparmiare ingenti risorse economiche, intervenendo nell'immediato, grazie all'attuazione di programmi di salute preventiva. La valutazione della classe di rischio in cui collocare l'assistito assume un ruolo

¹ Cfr. ad esempio il caso Risk-ER in Emilia Romagna : Morsillo et al., *Stratificazione della popolazione in relazione al rischio di ospedalizzazione per cause prevenibili e decesso: l'algoritmo riskER*, Report a cura di Agenzia Sanitaria e Sociale Regionale, Emilia-Romagna, 2018. <https://assr.regione.emiliaromagna.it/pubblicazioni/rapporti-documenti/report-riskerRiskER-2018>.

essenziale per la prevenzione e la personalizzazione di programmi terapeutici². Il progetto non poteva che svolgersi all'interno di un contesto aziendale come quello di Exprivia, azienda che si presenta come partner ideale per un sistema sanitario proiettato verso un futuro di eccellenza, che coniuga risparmio, efficacia ed efficienza, tre qualità perseguite mediante la costante ricerca nell'innovazione e produzione di soluzioni tecnologiche all'avanguardia.

Il modello predittivo ha raggiunto in prima battuta un livello di accuratezza dello 0,86% utilizzando, dopo varie ricerche dell'algoritmo giusto, il Random Forest Classifier. Il Random Forest Classifier è un algoritmo di apprendimento automatico che si basa sulla tecnica dell'ensemble learning. Si tratta di un modello di classificazione che combina diverse decision trees (alberi decisionali) in un "foresta". Ogni albero decisionale nella foresta viene creato utilizzando un subset casuale dei dati di addestramento e una selezione casuale delle features. In seguito si è cercato di ottimizzare questo modello attraverso la tecnica Random Search; riuscendo a migliorare le performance di quest'ultimo fino ad arrivare ad un livello di accuratezza dello 0,92%.

2. TEMATICA PRINCIPALE

Obiettivo del Project Work, come è stato precedentemente delineato, è la realizzazione di un modello predittivo in grado di assistere lo specialista nella gestione dell'iter di ospedalizzazione dell'assistito. Attraverso lo studio di ampi Dataset, si formula quindi una previsione su base probabilistica, utilizzando metodi statistici o, attualmente più di frequente, metodi di machine-learning.

Nel settore sanitario la previsione assume un ruolo di fondamentale importanza in ambito propriamente clinico, al fine di predire il rischio di sviluppare malattie o di essere ospedalizzati, la presenza di una certa malattia e, nel caso, l'eventuale decorso nel tempo della stessa. Si sviluppa in questo modo un modello capace di assistere in ambito decisionale i professionisti del settore sanitario.

² «Clinical risk assessment is widely used in the healthcare sector to identify targets for early intervention». Paziienza et al., *Evolving and explainable clinical risk assessment at the edge. Evolving Systems*,13, 403–422 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12530-021-09403-3>

Migliori sono i modelli predittivi, tanto più efficaci saranno le decisioni in merito, nonché i risultati che ne deriveranno per l'individuo e per il pubblico in generale (Visweswaran & Cooper, 2020). Sarà di conseguenza possibile strutturare i programmi terapeutici e di prevenzione con maggior consapevolezza, efficienza ed efficacia. Le terapie farmacologiche e i programmi di prevenzione, infatti, saranno “personalizzati” sulla base delle specifiche caratteristiche individuali, desunte dai numerosi dati cui si ha accesso. Per semplificare il processo si procede mediante una stratificazione della popolazione che permette di creare classi di popolazione che presentano pressoché le medesime caratteristiche, in modo da creare programmi terapeutici e preventivi validi per qualsiasi membro appartenente a quella specifica classe. La necessità di implementare modelli predittivi che consentano di stratificare la popolazione in base al rischio è stata ribadita anche all'interno del DM 77/2022, il “Regolamento recante la definizione di modelli e standard per lo sviluppo dell'assistenza territoriale nel Servizio sanitario nazionale”. Il decreto ministeriale, precedentemente citato, prescrive l'assunzione dell'approccio chiamato “Medicina di Popolazione”, la quale afferma di garantire uno stato di buona salute all'intera popolazione, attraverso programmi di cura e prevenzione. Per garantire uno stato di salute diffuso e generale è indispensabile implementare modelli predittivi capaci di inquadrare lo stato di salute della popolazione, nonché di stratificare la stessa in classi di rischio. In quest'ottica, particolare rilievo lo hanno gli assistiti affetti da patologie croniche (sempre più presenti e incidenti sull'economia sanitaria), per i quali il Piano Nazionale della Cronicità ha individuato le diverse fasi principali del percorso assistenziale. Prima fase di tale percorso è la valutazione del profilo epidemiologico della popolazione di riferimento, cioè eseguire una stratificazione del rischio.

Il project work si colloca perfettamente in questa cornice. Saper predire il rischio di ospedalizzazione consente al professionista sanitario di attuare sistemi di prevenzione ancor più efficaci, poiché evitano la possibilità del ricovero stesso. Inoltre, un modello predittivo simile permetterebbe una gestione migliore dei ricoveri, risparmiando ingenti risorse economiche.

Come è possibile osservare nel workflow riportato nella Figura 1, che descrive l'iter di ospedalizzazione di un paziente, al momento dell'accesso in pronto soccorso, viene assegnato un triage all'assistito, con conseguente erogazione della prestazione. In seguito, sulla base della prestazione erogata, il medico assegna un livello di appropriatezza che va a confermare o meno l'assegnazione del triage iniziale. A questo punto gli esiti possibili sono due: dimissione o ricovero. Nel secondo caso l'assistito segue un ulteriore percorso che lo porterà infine all'esito del ricovero. Sulla base di queste informazioni, il nostro modello può agire in maniera iterativa sugli accessi al PS, riuscendo ad assegnare un livello di rischio all'assistito (sulla base delle variabili a disposizione) e veicolando il successivo percorso, ponendosi altresì come un ulteriore livello di feedback che si

sovrappone al triage iniziale. Ciò caratterizza il modello come uno strumento di supporto che consente una gestione più oculata del percorso di cura e dell'erogazione delle relative risorse. Un simile progetto richiede l'elaborazione di un modello predittivo costituito, oltre che da dati relativi al PS, anche dati ottenibili dal flusso informativo dei ricoveri. Quello che verrà riportato nei paragrafi successivi sarà un primo modello predittivo in grado di prevedere la possibile ospedalizzazione o meno dell'assistito e che rappresenterà un primo step di un progetto ben più ampio che, come detto, nella sua forma finale sarà in grado di creare classi di rischio nonché prevedere l'esito del ricovero.

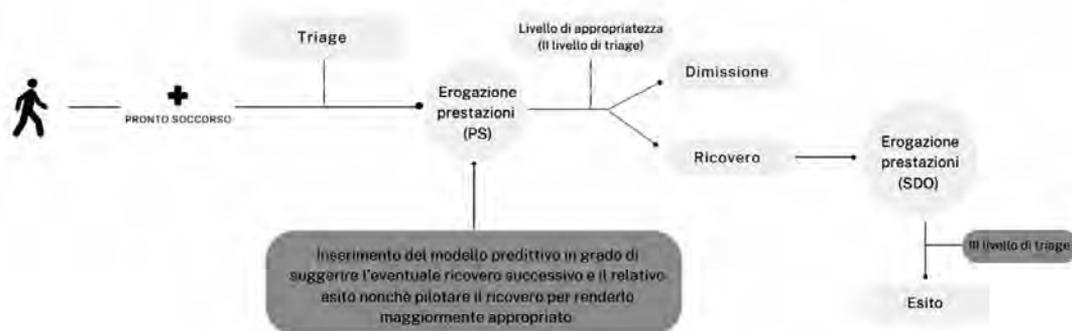


Figura 1 - Iter di ospedalizzazione con ML

Come metodologia utilizzata per la progettazione del modello predittivo si è deciso per il Machine-learning (ML), o apprendimento automatico, ramo in evoluzione degli algoritmi computazionali progettati per emulare l'intelligenza umana imparando dall'ambiente circostante. Si potrebbe sostenere che con apprendimento s'intenda la capacità, umana e non, di convertire l'esperienza in conoscenza o capacità. Nel contesto delle macchine, l'apprendimento esperienziale è caratterizzato dall'elaborazione di ingenti quantità di dati digitali immessi nella macchina stessa. Naturale conseguenza di questo processo è che maggiore è la quantità dei dati e la loro qualità, migliore sarà l'apprendimento e più accurata la capacità di produrre un *output*. Una società caratterizzata dalla creazione e dal flusso di mole di dati tali da non avere precedenti, unito al miglioramento delle tecnologie alla base dei sistemi computazionali in grado di elaborarli, rappresenta un terreno di coltura ideale per la proliferazione di questa tipologia di

tecnologia. L'apprendimento è, chiaramente, un vasto dominio. Per questa ragione, il Machine Learning è stato suddiviso in sottocampi in funzione della logica di apprendimento che deve effettuare e in base alla tipologia di dati che verrà immessa. Una rapida tassonomia dei criteri di apprendimento prevede l'esistenza di diversi approcci: supervisionati/non supervisionati, ad esempio, sono tra quelli più diffusi. (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014).

Mentre il primo prevede l'identificazione, mediante variabili target, di insiemi individuati a priori nel processo di apprendimento, su cui l'algoritmo deve "allenarsi" di modo che sia sempre più capace nell'imparare dai propri dati e indirizzare gli esiti verso le categorie strutturate in partenza dal ricercatore, nel secondo non viene fornito all'algoritmo un'indicazione a priori sulle categorie verso le quali è indirizzabile il processo di apprendimento. In pratica, impara dai dati, individua pattern, associazioni e fornisce risultati, come classificazioni ad esempio, *ex novo*. Si potrebbe dire che il secondo approccio è quello più vicino al processo induttivo di apprendimento del mondo circostante da parte dell'uomo.

Decision Trees, Random Forest, Support Vector Machines, and Artificial Neural Networks sono alcune delle tipologie di ML che implementano approcci di apprendimento di tipo supervisionato. Nell'ambito sanitario, gli approcci di apprendimento automatico supervisionato sono ampiamente implementati nella predizione delle malattie, nell'identificazione degli esiti ospedalieri e nella rilevazione di immagini, per citarne alcuni (Habehh & Gohel, 2021).

L'apprendimento automatico non supervisionato è di solito mirato all'analisi, alla stratificazione e alla riduzione dei dati piuttosto che alla previsione. In generale, i metodi di clustering non supervisionati utilizzano algoritmi per raggruppare dati che non sono stati classificati o categorizzati in cluster indipendenti. Sebbene il pre-processing dei dati e l'estrazione delle caratteristiche vengano eseguiti prima dell'input nella maggior parte delle forme di apprendimento automatico, questo metodo consente l'estrazione delle caratteristiche ed esplora le possibilità di clusterizzazione dei dati, identificando le relazioni o le caratteristiche sottostanti nei dati e quindi raggruppandoli per le loro somiglianze. Alcuni approcci di apprendimento non supervisionato includono algoritmi k-Means algorithm, Deep Belief Networks, and Convolutional Neural Networks. In particolare, il più usato è il k-Means algorithm, usato per effettuare clusterizzazioni *ex novo* mediante l'individuazione di medie tra i gruppi e distanze dei punti da queste (Alloghani M., 2020).

3. DISEGNO PROGETTUALE E FONTI INFORMATIVE

Il progetto è stato diviso in due fasi principali: nella prima fase ci si è focalizzati esclusivamente sui dati, comprendendoli, interrogandoli, fino a giungere all’ottenimento di una qualità del dato funzionale alla costruzione del modello predittivo; nella seconda fase si è prodotto il modello tentando di ottimizzarlo al meglio in termini di prestazioni. La prima fase comprende i passaggi di esplorazione, selezione ed infine pulizia dei dati, mentre la seconda prevede l’effettiva costruzione del modello e la sua ottimizzazione.

I dati utilizzati per la strutturazione e implementazione del modello predittivo sono flussi informativi amministrativi, quali, nello specifico, i dati provenienti dagli accessi al Pronto Soccorso della Regione Campania nel corso del 2023 e le schede di dimissione ospedaliera (SDO) rilasciate sempre nella Regione Campania nel corso del 2023. EMUR rappresenta il sistema informativo per il monitoraggio dell’assistenza in Emergenza-Urgenza il quale mira a supportare il coordinamento integrato dei servizi svolti sul territorio dal Sistema 118 e nell’ambito ospedaliero dal Pronto Soccorso. La scelta di utilizzare flussi informativi amministrativi si colloca sulla scia degli altri modelli predittivi sviluppati da altre regioni italiane, come il modello riskER, che ha prediletto dati amministrativi in seguito alla revisione di numerosi modelli predittivi sviluppati in diversi contesti territoriali. Essendo i dati presenti nel flusso informativo EMUR, “dati relativi alla salute”, (art.4 par.1 n.15 GDPR) appartenenti, dunque, alla categoria dei particolari o sensibili, questi ultimi sono stati trasformati in dati sintetici, non più riconducibili all’assistito e al dominio, confermando la capacità diagnostica intrinseca al dato. Questo processo è avvenuto mediante Label Encoding, una tecnica che permette di trasformare tutte le variabili categoriali in variabili numeriche, di modo che risultino non interpretabili, conservando però un’efficacia nella predizione da parte del modello.



Figura 2 – Fasi progettazione modello di Machine Learning

3.1 Data exploration

Una varietà di dati può essere utilizzata come input per scopi di machine learning. Questi dati possono provenire da una serie di fonti, come un'azienda, aziende farmaceutiche, dispositivi IoT, aziende, banche, ospedali ecc. Nella fase di apprendimento della macchina vengono forniti grandi volumi di dati poiché all'aumentare del numero di dati, essa si allinea ottenendo i risultati desiderati. Esplorare i dati in possesso è il punto di partenza di qualsiasi progetto che riguardi la costituzione di un modello predittivo. I dati sono portatori di informazioni, ma per estrarre quest'ultime è necessario interrogarli nel modo giusto. Questo passaggio implica anche poter comprendere e rilevare problemi importanti legati alla natura del dato o della distribuzione. Una buona visualizzazione grafica può essere congeniale per questa tipologia di operazioni. Esiste una moltitudine di espedienti grafici per rappresentare il dato visivamente, nella Figura 3 sono riportati alcuni tra quelli più usati.



Figura 3 - Grafici più utilizzati per la data visualization

La visualizzazione dei dati, inoltre, aiuta ad identificare le aree dei dati in cui ci sono possibili errori come dati anomali, dati fuorvianti, dati mancanti o tipi di dati errati. Le anomalie vengono tendenzialmente definite come *outliers*, cioè quei punti che si discostano eccessivamente dal resto della distribuzione. Diversi strumenti grafici di visualizzazione dei dati consentono di individuare

proprio gli outliers: *Scatter plots, box plots e histograms* sono alcuni dei grafici più usati per questo fine.

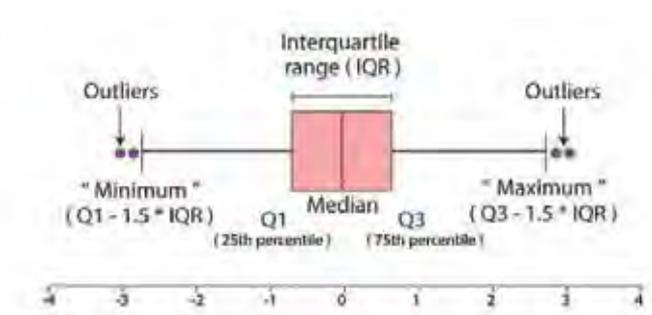


Figura 4 – Boxplot

Nel caso del boxplot, un particolare strumento grafico di visualizzazione di una distribuzione, gli outliers individuati sono tutti quei punti collocati al di fuori delle estremità della distribuzione, i quali sono individuabili mediante la formula matematica descritta in Figura 4.

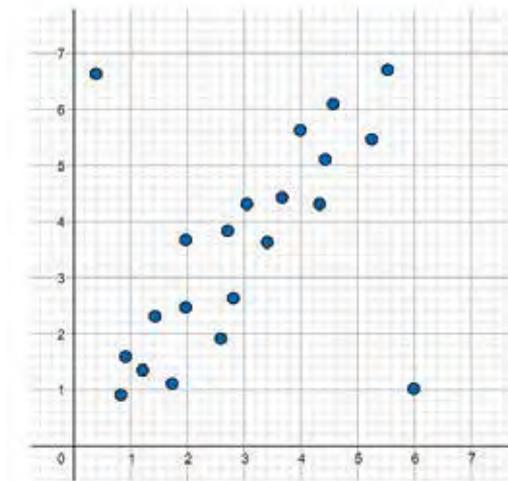


Figura 5 - scatterplot

Nello scatterplot presentato in Figura 5 gli outliers sono i punti che si discostano dal pattern principale del grafico. Questi valori estremi, oltre ad andare minare l’accuratezza di alcune delle misure di

tendenza centrale più usate, come la media aritmetica, ad esempio, possono contribuire a distorcere i risultati legati ad un modello predittivo.

La prima fase di lavoro ha riguardato l'esplorazione e la conoscenza, ancor prima che del dato, del problema presente nel mondo reale e oggetto di trattazione di questo lavoro. Si è affrontato l'argomento ospedalizzazione, sistema sanitario, population health management, dm 77, per avere coordinate grazie alle quali orientare il lavoro nonché di poter inquadrare il contesto di riferimento. È un processo che ha richiesto tanta dedizione ed impegno, soprattutto per un team dal profilo disciplinare si variegato, ma comunque lontano dal tema di ricerca. Successivamente ad una approfondita disamina della letteratura esistente riguardante la costruzione di modelli statistici finalizzati alla risoluzione di criticità nel settore sanitario, è seguita una fase conoscitiva che ha avuto come oggetto la natura dei dati a disposizione. In realtà, nonostante il modello sia stato costruito principalmente su variabili provenienti dal flusso EMUR, il primo approccio conoscitivo ha riguardato il flusso SDO. La sapiente guida dei tutor aziendali nonché le possibilità offerte da strumenti di visual analytics ha permesso di porre le giuste domande e inquadrare i dati stessi nell'approccio corretto, permettendo altresì di effettuare un movimento logico conoscitivo in quel vasto calderone di dati. L'obiettivo in questa sede era di prendere familiarità con essi e con Tableau. Il Dataset era infatti composto da più di 530.000 schede (SDO), composte da più di 300 variabili. Questa prima fase di lavoro ha tenuto il team impegnato per diversi giorni. È stata condotta una ricerca sui principali studi italiani in materia di stratificazione del rischio, di modo da comprendere come raggiungere l'obiettivo prefissato, cioè realizzare un modello predittivo capace di collocare l'assistito nella corretta classe di rischio. A tal proposito la ricerca si è dunque concentrata sul caso Risk-ER. Attraverso una preliminare analisi di quest'ultimo e di altri casi, si è giunti alla conclusione di dover acquisire un numero più ampio di dati, provenienti anche da flussi informativi diversi dalle SDO. Sono state acquisite dunque in seguito tutte le informazioni relative agli accessi al PS avvenuti in Campania nel corso dell'anno 2023. Inoltre, È stato qui definito l'iniziale approccio metodologico: pulire i dati provenienti dal flusso PS; organizzarli in modo tale da poter creare un modello predittivo preliminare che sappia determinare il rischio di ospedalizzazione del paziente; tale processo sarà poi la base per poter operare con altri flussi di dati a disposizione. (SDO, terapie farmacologiche...)

Alcuni degli output di questa fase esplorativa relativi al flusso informativo EMUR sono qui riportati:

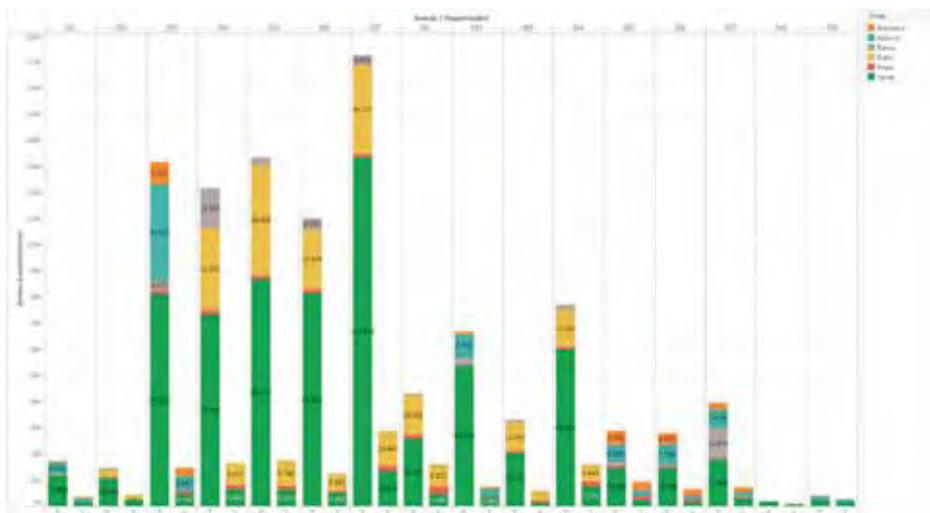


Figura 8 - Numero di assistiti ospedalizzati e non ospedalizzati per ciascuna azienda sanitaria campana e per triage assegnato

In Figura 8 si mostra il dato relativo al numero di assistiti ospedalizzati e non ospedalizzati, con relativo triage, per ciascuna azienda sanitaria campana. Come si può osservare, risulta una numerosa popolazione di assistiti con triage verde (urgenza minore) a cui è seguito un ricovero dopo aver effettuato l'accesso in pronto soccorso. Ciò suggerisce due interpretazioni: o l'assegnazione del triage è risultata erronea, oppure si è dinanzi ad una quantità ingente di ospedalizzazioni evitabili. Sono seguite riflessioni sulla possibilità di creare un modello in grado di ridurre la quota di soggetti ospedalizzati a cui sono stati assegnati codici di basso rischio.

Inoltre si è tenuta in considerazione la notevole disparità fra il numero di ospedalizzati e non ospedalizzati, informazione che sarà tenuta in considerazione per lo sviluppo del modello, in particolare per l'utilizzo della tecnica undersampling, che si esplicherà in seguito.

3.2 Data selection

Successiva all'esplorazione preliminare delle variabili, vi è la fase di selezione delle *features* che verranno integrate nel modello. Le variabili sono generalmente di tre tipi: nominali, ordinali o numeriche. A loro volta le numeriche possono essere discrete o continue. Queste distinzioni sono

molto importanti: a seconda della tipologia di variabile si effettueranno diverse scelte in fase di data pre-processing. Non solo, ma anche la scelta della tipologia di visualizzazione grafica nonché la modellizzazione successiva sono dipendenti al tipo di variabile cui si tratta.

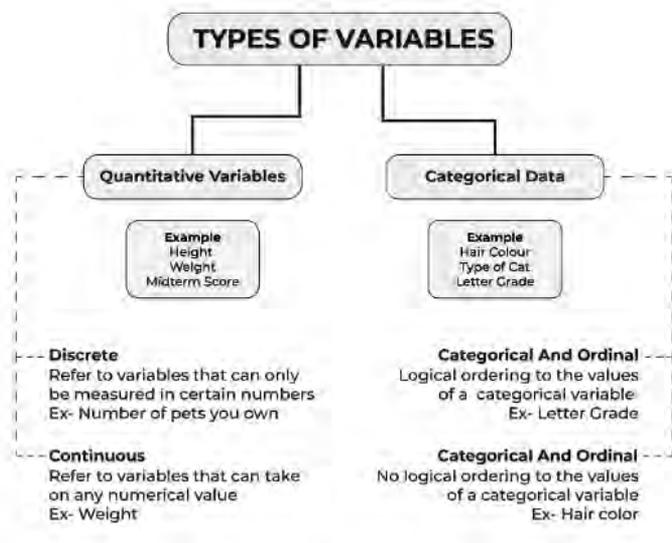


Figura 9 - tipologie di variabili

Nel caso di modelli di apprendimento supervisionato il modello richiederà in ingresso, oltre alle features considerabili come variabili indipendenti, una variabile d’output dipendente grazie alla quale la macchina allenerà la propria capacità predittiva. Nel caso del project work, sono state selezionate le seguenti variabili indipendenti: “ETA”, “DIAGNOSI”, “TRIAGE”, “MODALITA’ARRIVO”, “SESSO”, “COMUNE”, “PROBLEMA” mentre, la variabile target è una variabile binaria, “RICOVERO_SUCESSIVO”, avente due modalità: 0 = assenza di ospedalizzazione”, 1 = “ospedalizzazione”

3.3 Data pre-processing

Le features selezionate sono spesso portatrici di informazioni ridondanti o di valori mancanti. Il pre-processing è una fase importantissima che implica il trattamento di queste situazioni di pulizia del dato. Oltre all'imputazione di valori che andranno a sostituire valori mancanti mediante tecniche statistiche, grazie alle proprietà della media, della mediana e della moda. Nel caso delle variabili selezionate precedentemente, si è assegnato il valore modale in sostituzione dei valori mancanti. Questa fase richiede inoltre anche una standardizzazione delle features. Se, infatti, le grandezze di misura differiscono, ciò comporterà l'impossibilità di confrontare le features stesse, nonché creare problemi di modellizzazione. La standardizzazione, inoltre, permette di ottenere valori superiori in termini prestazionale dei modelli. La logica di funzionamento è molto semplice: in statistica, una variabile standardizzata è una variabile quantitativa a cui è stata cambiata la scala di misurazione ottenendo dei numeri puri (detti anche punteggi z o punteggi standard). Questi nuovi valori sono detti anche adimensionali, in quanto sono svincolati dall'unità di misura della variabile di partenza.

La fase di pre-processing del dato si può tuttavia estendere. Difatti vi è la possibilità di costruire nuove features o di ridurne alcune o, ancora, di trasformarne la tipologia di quelle già esistenti. Una features categorica può essere discretizzata numericamente (com'è stato condotto con il label encoding), oppure variabili considerabili numeriche discrete possono essere aggregate in classi, divenendo così ordinali. Vi sono poi operazioni attive alla riduzione della dimensionalità del dataset cercando comunque di preservare la quota d'informazione (o variabilità) associato ad esso, questo è particolarmente utile quando si è in possesso di un numero estremamente alto di features.

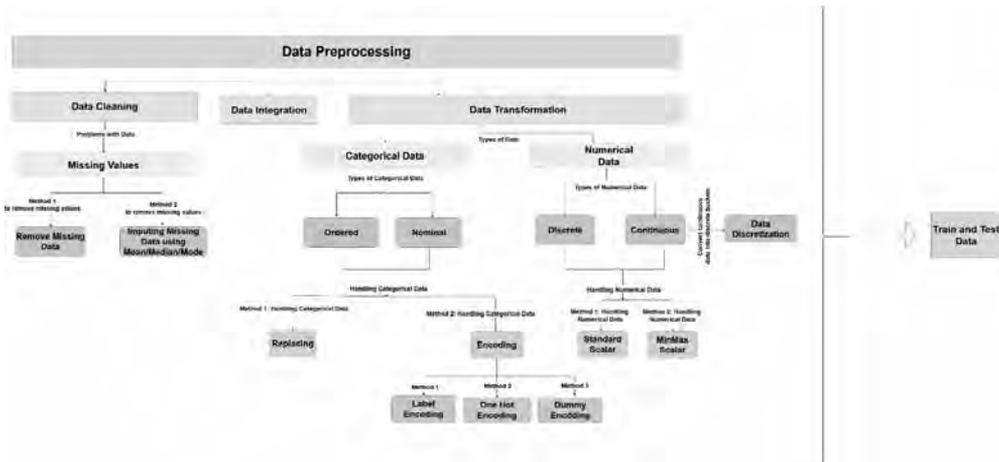


Figura 10 - Data pre-processing

Per analizzare le relazioni presenti tra le variabili, si può ricorrere ad una matrice di correlazione. I coefficienti di correlazione di Pearson rappresentano uno strumento ottimale per analizzare la relazione tra variabili. La matrice consente di raccogliere i singoli coefficienti che sono riferiti per ciascuna coppia di variabile. La diagonale, che riporta valori uguali ad 1, afferisce alla relazione della variabile con se stessa (trattasi di una matrice quadrata).

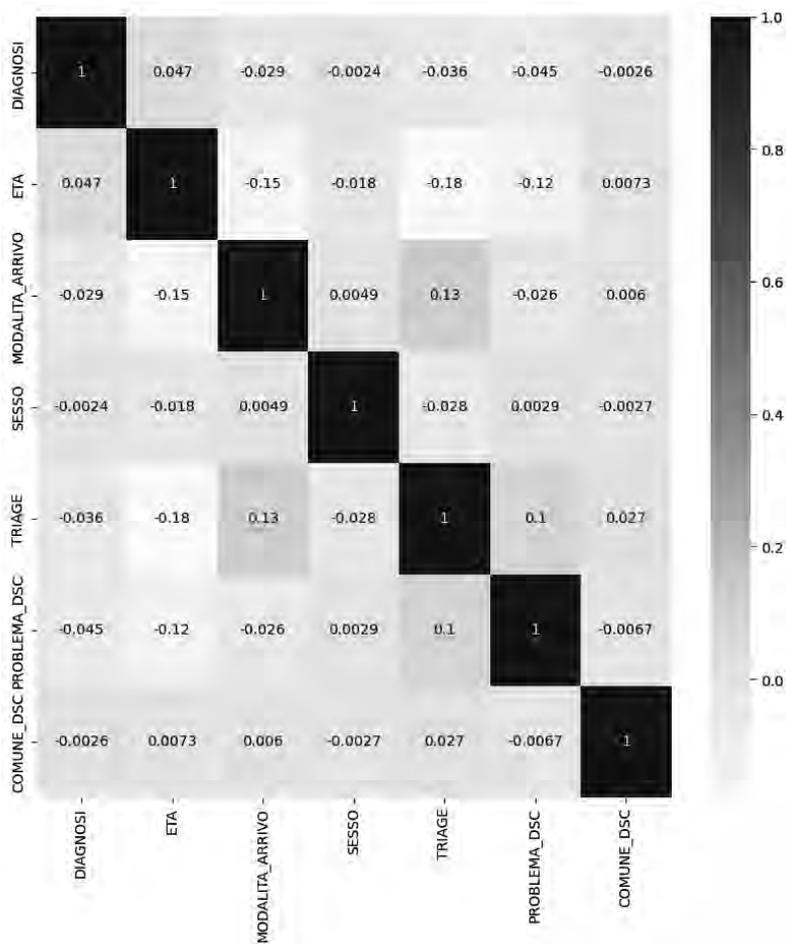


Figura 11 - matrice di correlazione di Pearson

In Figura 11 è riportata la matrice di correlazione di Pearson costruita sulle variabili scelte per il modello predittivo. I coefficienti di correlazione presentano valori piuttosto bassi, suggerendo un'assenza di relazioni lineari significative.

3.4 Model building

E' la fase di vera e propria creazione del modello di machine learning. La scelta dell'algoritmo nonché il modello statistico di riferimento si basa su diversi parametri, tra cui sicuramente quello relativo alla

modalità di apprendimento, supervisionato o non supervisionato, che a loro volta si basano anche sulla “presenza” o meno della variabile target. Si chiama apprendimento supervisionato perché il processo di un algoritmo che apprende dal set di dati di addestramento può essere considerato come un insegnante che supervisiona il processo di apprendimento. Conosciamo le risposte corrette (la variabile target), l'algoritmo fa in modo iterativo previsioni sui dati di allenamento e viene corretto dall'insegnante. L'apprendimento si interrompe quando l'algoritmo raggiunge un livello di prestazioni accettabile. I problemi di apprendimento supervisionato possono essere ulteriormente raggruppati in problemi di regressione e classificazione.

- **Classificazione:** un problema di classificazione si ha quando la variabile di output è una categoria, come "rosso" o "blu" o "malattia" e "nessuna malattia".
- **Regressione:** un problema di regressione si verifica quando la variabile di output è un valore continuo

Da premettere che non tutti i modelli performano allo stesso modo e ciò dipende molto dalla struttura nonché dalla natura dei features. Il dataset prima della costruzione del modello viene generalmente diviso in train set e test set. In pratica a ciascun gruppo viene assegnato una determinata percentuale di valori scelti casualmente. I dati del train o training set sono i dati che verranno utilizzati esclusivamente in fase di addestramento del modello, Ciò vuol dire che il modello imparerà le relazioni tra le X (le variabili di input) e Y (ovvero la variabile target), questo chiaramente nel caso di un apprendimento di tipo supervisionato. Nel train set, il modello impara quindi le relazioni esistenti tra input ed output. Qui subentra l'altra tipologia di dataset, il test set, utilizzabile per valutare la capacità di apprendimento del modello e, soprattutto, per evitare che il modello apprenda “eccessivamente” dai dati del train set, adattandosi solo a loro e portando al fenomeno dell'*overfitting* in cui non sarà in grado di classificare/predire dati nuovi (e dunque non avrebbe utilità).

Nel caso del project work, la costruzione del modello ha richiesto più operazioni iterative in seguito alle prime elaborazioni che hanno prodotto valori non ottimali. Prima di elaborare il primo modello, tramite un algoritmo si sono creati cinque split in cui per ognuno si sono generati dei train set e dei test set. La generazione dei cinque fold è stata fatta di modo che venissero rispettate le proporzioni tra i dati presenti nel dataset originale. Questo processo non risolverà tuttavia problemi di disequilibrio delle classi, soprattutto della variabile target “RICOVERO_SUCCESIVO”; infatti la stessa feature era caratterizzata da un forte disequilibrio già dal dataset iniziale, questo, come vedremo, ha comportato scarse prestazioni nelle prime prove dei modelli e sarà alla base dell'esigenza di tornare a qualche passo indietro, ovvero nel pre-processing, per risolvere il problema. Si è dapprima proceduto alla costruzione di un modello Naive-Bayes che ha prodotto un'accuratezza dell'76%, per

poi procedere con un modello di Random Forest Classifier. Qui il valore in termini di accuratezza era leggermente superiore al Naive-Bayes; tuttavia, l’F1 score presentava un basso valore, indice che il modello non performasse bene. Questo indice statistico consiste di un punteggio che varia tra 0 e 1, dove 0 indica il risultato più basso possibile e 1 indica un risultato impeccabile, più il punteggio si avvicina ad 1 più il modello riesce a prevedere accuratamente l’esito.

```
# Create confusion matrix
from sklearn.metrics import confusion_matrix, f1_score, accuracy_score
confusion_matrix(y_test, predictions)

array([[1505296,  63683],
       [119354, 330612]], dtype=int64)

# Display accuracy score
accuracy_score(y_test, predictions)

0.9093402742521466

# Display F1 score
f1_score(y_test, predictions)

0.7831985606346852
```

Figura 12 - Accuratezza, F1 score e matrice di confusione Random Forest

Il problema era legato alla variabile target. Dunque, si è optato per riprocessare il modello trattando prima la variabile target “RICOVERO_SUCCESIVO”. Le tecniche a disposizione per risolvere questo problema erano due: effettuare un undersampling oppure un oversampling della variabile. Queste tecniche consistono rispettivamente in un sottocampionamento e sovracampionamento dei dati. Per una questione di completezza è stato processato l’algoritmo di Random Forest con entrambe le tecniche, di modo da poter confrontare le prestazioni dei due modelli ottenuti.

```

(2999772, 7)
(2999772,)
Distribuzione prima del pre-processing: RICOVERO_SUCCESIVO
0  5229929
1  1499886
Name: count, dtype: int64
Distribuzione prima del pre-processing: RICOVERO_SUCCESIVO
0  1499886
1  1499886
Name: count, dtype: int64
Mean Absolute Error: 0.13 degrees.
Accuratezza: 0.8677311174622082
F1-measure: 0.8677782801057036
Distribuzione del pre-processing y_test: RICOVERO_SUCCESIVO
1  450339
0  440593
Name: count, dtype: int64

```

Figura 13 - Random Forest Classifier undersampling

Com'è possibile osservare nella Figura 13, le modalità della variabile target erano sproporzionate in un rapporto 5 a 1, come prevedibile da una variabile che vada ad indicare se un assistito è stato ospedalizzato o meno in seguito all'accesso al pronto soccorso. Le due modalità sono state riequilibrate mediante undersampling con criterio randomico

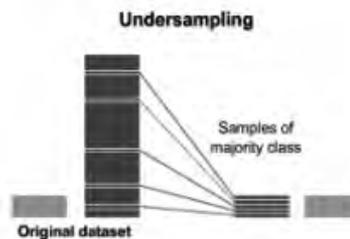


Figura 14 – Undersampling

È possibile osservare come L'F1 score sia aumentato. Il guadagno in termini di precisione del modello è possibile osservarlo anche nella matrice di confusione.

```

Confusion matrix

[[390289  59304]
 [ 59729 390610]]

True Positives(TP) =  390289

True Negatives(TN) =  390610

False Positives(FP) =  59304

False Negatives(FN) =  59729

```

Figura 15 - Matrice di confusione Random Forest Classifier undersampling

La matrice di confusione permette di analizzare meglio le prestazioni del modello. Inoltre, consente di comprendere se il modello si adatta eccessivamente sui dati sui quali sta apprendendo.

- **True positive (TP)**

Se la classe prevista è SI ed è uguale alla classe effettiva, si tratta di un caso di true positive (vero positivo). Il modello ha risposto correttamente SI.

- **True negative (TN)**

Se la classe prevista è NO ed è uguale alla classe effettiva, si tratta di un caso di true negative (vero negativo). Il modello ha risposto correttamente NO.

- **False positive (FP)**

Se la classe prevista è SI ma è diversa dalla classe effettiva, si tratta di un caso di false positive (falso positivo). Il modello ha sbagliato a rispondere SI.

- **False negative (FN)**

Se la classe prevista è NO ma è diversa dalla classe effettiva, si tratta di un caso di false negative (falso negativo). Il modello ha sbagliato a rispondere NO.

Dunque, gli errori sono stati ridotti. Il modello riesce a classificare i true positive e i true negative in modo accurato e preciso rispetto alle prove precedenti. Il modello elaborato con tecnica oversampling presentava pure risultati buoni; tuttavia, un problema di natura metodologico ha portato a scartare la possibilità di selezionare quel tipo di modello. Difatti sovracampionare significa aggiungere valori alla classe con frequenza minore. In questo caso ciò si traduceva nell'aggiungere valori non reali ad una modalità quale ospedalizzazione, una soluzione considerata non congeniale. Dunque il modello selezionato è, in ultima istanza, quello con l'undersampling.

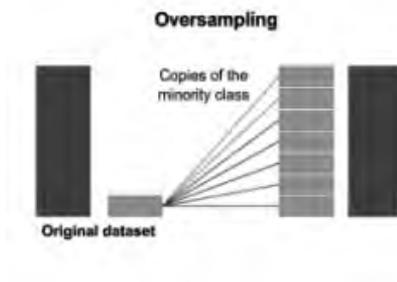


Figura 16 - Oversampling

3.5 Model optimization

Il modello predittivo costruito può essere migliorato. Il miglioramento, o ottimizzazione, permette di ottenere modelli aventi iperparametri differenti ma con un'accuratezza maggiore. Diverse sono le tecniche utilizzabili in sede computazionale: la grid search e la random search rappresentano due tecniche che vanno in questa direzione. Solitamente quando si va ad implementare un algoritmo di Machine Learning, viene messo a disposizione un pre-set di iperparametri. Non fare *tuning*, quindi, vuol dire lasciare il modello così com'è e utilizzare quei parametri. La grid search consente di inserire un insieme di valori per i parametri che vogliamo ottimizzare e provare tutte le possibili combinazioni. Ciò porta alla produzione di un modello per ogni combinazione. È intuibile come ciò possa comportare tempi di realizzazione veramente grandi, soprattutto se a disposizione si hanno limitate capacità computazionali. Per risolvere questo problema si può ricorrere alla random search: in pratica verranno selezionati un numero limitato di parametri scelti casualmente all'interno di un range predefinito. Il risultato consisterà nel miglior modello tra l'insieme di quelli prodotti.

Nel caso specifico di questo lavoro si è optato per la configurazione dei seguenti iperparametri: `n_estimators`, `criterion`, `min_samples_split`, `min_samples_leaf`.

```
param_dist = {  
    'n_estimators': np.linspace(2, 10, 3).astype(int),  
    '#max_depth': np.linspace(1, 10, 3).astype(int),  
    'criterion': ['gini', 'entropy', 'log_loss'],  
    'min_samples_split': np.linspace(2, 20, 3).astype(int),  
    'min_samples_leaf': np.linspace(1, 10, 3).astype(int),  
}
```

Figura 17 - iperparametri random search

I numeri in verde che si possono osservare nella figura sopra riportata rappresentano rispettivamente: il valore più basso delineato nel range; il valore più alto; il numero di valori che l'algoritmo deve selezionare nel range delineato.

Con l'utilizzo di questa tecnica si è riuscito ad implementare il modello di all'incirca 6 punti in termini di accuratezza. Si è infatti ottenuto uno score del modello di 0.92.

```
Migliori parametri: {'n_estimators': 10, 'min_samples_split': 2, 'min_samples_leaf': 1, 'criterion': 'gini'}  
Punteggio del modello: 0.925472416946053
```

Figura 18 - iperparametri migliori e punteggio del modello

4. RISULTATI

In questa sezione presentiamo i risultati della nostra ricerca, un lavoro che rappresenta un impegno significativo nel campo dello studio del Machine Learning e quindi, la creazione di un sistema predittivo. In un mondo in costante evoluzione, è essenziale comprendere appieno le sfide e le opportunità che ci circondano. Attraverso questo studio, ci siamo posti l'obiettivo di rispondere a interrogativi cruciali e contribuire a un corpus sempre più vasto di conoscenze.

La ricerca è stata stimolata con l'esigenza di diminuire la spesa pubblica nel campo "Salute" perché con una popolazione che cresce e invecchia, c'è una maggiore domanda di servizi sanitari. L'aumento

della longevità, sebbene sia un segno positivo di progresso sociale e medico, comporta anche una maggiore necessità di cure mediche per le malattie croniche e l'invecchiamento correlato.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, è stato adottato un approccio metodologico rigoroso e multidisciplinare. Si è fatto dapprima una raccolta dei dati. Questa fase coinvolge la raccolta di dati rilevanti per il problema che si intende risolvere. I dati possono provenire da diverse fonti, come database, file CSV, sensori, o raccolti tramite sondaggi; nel caso in questione sono stati utilizzati database ministeriali. In seguito, questi dati sono stati preparati per effettuare operazioni su di essi. Infatti, i dati raccolti spesso richiedono pulizia e preparazione prima di poter essere utilizzati per l'addestramento dei modelli. Questo processo include la rimozione dei valori mancanti, la normalizzazione delle features, la gestione degli outlier e la codifica delle variabili categoriche.

Analisi esplorativa dei dati: Questa fase implica l'esplorazione dei dati per comprendere la loro struttura, identificare relazioni tra le variabili e individuare eventuali anomalie o pattern significativi.

Selezione delle features: In questa fase, vengono selezionate le features più rilevanti per il problema di Machine Learning. Ciò può comportare l'utilizzo di tecniche di selezione delle features o di riduzione della dimensionalità per eliminare le features non informative o ridondanti.

Scelta del modello: dopo la preparazione dei dati, si sceglie il modello di Machine Learning più adatto al problema specifico. Le opzioni possono includere alberi decisionali, regressione lineare, support vector machines, reti neurali, e altri. Per il nostro modello abbiamo optato per l'albero decisionale.

Addestramento del modello: In questa fase, il modello viene addestrato utilizzando i dati di addestramento per imparare dai pattern presenti nei dati e fare previsioni accurate sulle nuove osservazioni.

Valutazione del modello: Dopo l'addestramento, il modello viene valutato utilizzando dati separati (set di dati di test) per valutare le sue prestazioni e la sua capacità di generalizzazione su nuovi dati non visti.

Ottimizzazione e miglioramento: Il modello può essere ottimizzato ulteriormente attraverso l'aggiustamento dei suoi iperparametri, l'ingegneria delle features aggiuntive o l'utilizzo di tecniche di ensemble per migliorare le prestazioni.

I risultati ottenuti sono il frutto del duro lavoro e dell'impegno dell'intero team. Sono stati analizzati i dati con attenzione, cercando di estrarre informazioni significative e valide per la comprensione del problema, ponendo una grande attenzione alla tutela della privacy degli assistiti. È importante notare che questi risultati sono preliminari e soggetti a ulteriori analisi e validazioni.

Inoltre, è fondamentale sottolineare che ogni risultato che verrà condiviso rappresenta un passo avanti nel percorso di scoperta e apprendimento. Ogni dato, ogni tendenza, ogni scoperta offre un'opportunità unica di crescita e sviluppo in questo campo.

ALGORITMO	LINGUAGGIO	LIVELLO DI ACCURATEZZA
Naive Bayes	Python	0.76
Random Forest Classifier	Python	0.86
Random Forest Classifier (ottimizzato con Random Search)	Python	0.92

Tabella 1 - Livelli accuratezza modelli predittivi

La costruzione di un modello predittivo, con questi livelli di accuratezza, e mirato alla previsione del rischio di ospedalizzazione dei pazienti in ingresso al Pronto Soccorso e, con variabili amministrative accessibili e di facile rilevazione, può generare un abbattimento dei costi veicolando meglio l'assistito verso la possibilità di essere ospedalizzato e, quindi, preso in carico dalla struttura. Difatti si è osservato in fase di Data Exploration che molte ospedalizzazioni potrebbero essere evitate così da ridurre la Spesa Pubblica. L'Azienda può offrire il proprio expertise per fornire strumenti di questo tipo supportando il lavoro del personale sanitario che rimane centrale nelle decisioni finali. Le criticità da considerare sono relative alla possibilità di ampliare lo spettro di variabili considerabili per la costruzione del modello.

5. CONCLUSIONI

Dopo aver analizzato i dati relativi ai flussi informativi provenienti dalla regione Campania e aver sviluppato un modello predittivo per affrontare il problema dell'ospedalizzazione dei pazienti in arrivo al pronto soccorso, è possibile trarre alcune conclusioni significative:

- **Efficacia del modello predittivo:** Il modello predittivo sviluppato si è dimostrato efficace nel prevedere l'afflusso di pazienti al pronto soccorso, che potrà consentire agli operatori sanitari di prepararsi in anticipo per affrontare la domanda di cure ospedaliere. Questo modello potenzialmente riduce i tempi di attesa e migliora la gestione delle risorse sanitarie.
- **Riduzione del sovraffollamento ospedaliero:** Grazie alla capacità del modello di prevedere il flusso di pazienti, è possibile adottare misure preventive per ridurre il sovraffollamento ospedaliero. Ciò può contribuire a migliorare l'accesso alle cure mediche e a garantire un ambiente più sicuro ed efficiente per i pazienti e il personale sanitario.
- **Contributo delle attività progettuali:** Le attività progettuali svolte nell'ambito di questo progetto hanno giocato un ruolo significativo nel miglioramento del processo decisionale e nella creazione di un modello predittivo accurato. Queste attività hanno favorito la crescita formativa del gruppo di lavoro, permettendo ai suoi membri di acquisire competenze avanzate nell'analisi dei dati e nello sviluppo di modelli predittivi.
- **Sostenibilità a lungo termine:** Il successo del modello predittivo dipende anche dalla sua capacità di adattarsi ai cambiamenti nel contesto sanitario e di essere costantemente aggiornato con nuovi dati. È essenziale garantire che il gruppo di lavoro rimanga impegnato nel miglioramento continuo del modello e nell'aggiornamento delle competenze per mantenere l'efficacia nel tempo.

In conclusione, il modello predittivo sviluppato per affrontare il problema dell'ospedalizzazione dei pazienti al pronto soccorso in Campania può essere uno strumento prezioso per ottimizzare la gestione delle risorse sanitarie e ridurre il sovraffollamento ospedaliero. La combinazione di competenze analitiche avanzate e un approccio proattivo alle attività progettuali ha contribuito al successo complessivo del progetto. Gli sviluppi futuri riguardano sicuramente la possibilità di implementare il modello predittivo realizzato giungendo alla possibilità di predire l'esito del ricovero mediante l'utilizzo del flusso informativo SDO, aggiungendo così un terzo livello di triage nonché la creazione di classi di rischio maggiormente appropriate al caso preso in esame.

5.7. Sanità d'iniziativa: efficacia dei sistemi di screening e ottimizzazione dei sistemi di prenotazione; sistemi di prevenzione

Annalisa Cozzuto, Daniela Esposito, Chiara Giamberini, Laura Pirone, Gaia Rota

1. INTRODUZIONE

Il progetto si pone l'obiettivo di strutturare una soluzione applicativa integrata nell'ecosistema regionale, che consenta al cittadino di prendere decisioni e gestire la proprie scelte di salute grazie alla forte interazione con il sistema di cura. La soluzione consente all'utente di controllare e monitorare le proprie attività di prevenzione ed avere a disposizione un piano di prenotazione delle prestazioni necessarie con l'obiettivo di incrementare l'empowerment del paziente nel suo percorso di cura e di interagire con il sistema sanitario (engagement). L'app può, inoltre, fornire informazioni e contenuti formativi personalizzati, finalizzati ad educare il cittadino e favorire l'aderenza terapeutica.

Per **empowerment** si intende la capacità di assumere un ruolo attivo nella gestione della propria salute da parte del paziente, attraverso l'accesso alle proprie informazioni sanitarie per prendere decisioni informate, monitorare i progressi nel tempo e adottare comportamenti salutari.

In questo momento storico, il mondo sanitario sta affrontando i risultati di due importanti cambiamenti: da un lato la rivoluzione demografica, che ha portato ad un progressivo innalzamento dell'aspettativa di vita; dall'altro lato, di conseguenza, si assiste all'aumento dell'incidenza delle malattie croniche, piuttosto che di quelle infettive (rivoluzione epidemiologica). Inevitabilmente, è necessario cambiare la percezione che si ha delle persone malate in quanto, ad oggi, il paziente è una risorsa ancora poco valorizzata, pur essendo essenziale al fine di migliorare l'efficacia e la sostenibilità dei processi di cura. Per rispondere a queste sfide e creare un sistema sanitario equo e sostenibile sia il mondo politico che quello scientifico riconoscono il valore del coinvolgimento attivo dei pazienti nel processo di cura: il patient engagement.

Per **patient engagement** si intende un nuovo approccio nella gestione della salute che prevede il coinvolgimento dei pazienti nel loro processo di cura all'interno del Sistema Sanitario Nazionale.

In passato, il medico aveva un ruolo predominante nel rapporto con il paziente (rapporto cosiddetto paternalistico): era colui che deteneva le conoscenze e prendeva le decisioni riguardanti diagnosi e trattamenti.

Il paziente, invece, era visto come un soggetto passivo, il cui compito principale era quello di seguire le indicazioni del professionista.

Tuttavia, negli ultimi anni, grazie all'avanzamento della tecnologia e all'accesso facilitato alle informazioni sanitarie, i pazienti stanno acquisendo sempre più consapevolezza sulla propria salute e desiderano essere coinvolti attivamente nelle decisioni che riguardano il loro benessere. Le evidenze scientifiche dimostrano che i pazienti più coinvolti sono:

- più responsabili, attenti nei processi preventivi e consapevoli dei rischi per la propria salute;
- maggiormente in grado di riconoscere i segnali sospetti e allertare il proprio medico;
- ambasciatori del proprio stile di vita verso le persone più vicine.

Viceversa utenti poco coinvolti, poco responsabilizzati e non resi realmente consapevoli del loro processo di cura rischiano di più di incorrere in ricadute e/o aggravamenti del loro stato di salute.

Essere attivi nelle scelte che riguardano la propria salute significa fare prevenzione e avere maggiore probabilità di successo dei trattamenti e delle terapie.

Dalla letteratura scientifica più recente si evince che le persone con malattie croniche assumono il 50% delle dosi prescritte, il 50% segue i consigli di riferimento, il 75% non mantiene gli appuntamenti di follow up e il 40% dei decessi è causato da dinamiche comportamentali che possono essere cambiate. Il tutto con ricadute enormi sull'efficienza, l'efficacia e l'ottimizzazione ed il costo dei servizi sanitari.

Con un'indagine sui costi della malattia è venuto fuori che se il medico coinvolge attivamente il paziente nel percorso di cura, c'è un risparmio dei costi diretti del 20% ed una percentuale delle assenze al lavoro inferiore al 25%.



Il **Patient Health Engagement Model** (PHE Model) è un modello validato a livello internazionale che permette di studiare l'esperienza di coinvolgimento attivo dei pazienti all'interno del proprio percorso di prevenzione e cura.

Questo modello permette di cogliere le motivazioni che stanno alla base del "mancato engagement" dei pazienti e, di conseguenza, di poter personalizzare gli interventi (comunicativi, educativi, psicologici) volti a sostenere il cambiamento attitudinale e comportamentale dei pazienti nella direzione di un maggiore Patient Engagement.



Il **Digital Patient Engagement** (DPE) è un approccio che sfrutta le tecnologie digitali per promuovere la partecipazione attiva dei pazienti nel processo di cura.

Rappresenta un nuovo approccio che mira a migliorare la qualità dell'assistenza, favorire l'adesione terapeutica e promuovere una salute migliore a lungo termine.

Nel contesto dell'attuale era digitale, il Digital Patient Engagement ha un ruolo fondamentale nella trasformazione della sanità, ponendo il paziente al centro delle decisioni cliniche.

1. **Personalizzazione:** grazie alle tecnologie digitali, i pazienti possono ricevere informazioni e contenuti sanitari personalizzati, sulla base delle specifiche esigenze e condizioni di salute. Questo approccio personalizzato favorisce anche l'efficacia delle terapie, rendendo i pazienti più complianti, e la prevenzione di complicanze.
2. **Comunicazione medico-paziente-struttura:** attraverso strumenti come le app per la salute e le piattaforme di reportistica medica, i pazienti possono ricevere contenuti educativi, condividere informazioni durante la quotidianità e dare feedback. Questo

consente ai professionisti sanitari di fornire risposte tempestive, migliorando la qualità dell'assistenza.

3. **Empowerment dei pazienti:** il DPE promuove la capacità di assumere un ruolo attivo nella gestione della propria salute da parte del paziente, attraverso l'accesso alle proprie informazioni sanitarie per prendere decisioni informate, monitorare i progressi nel tempo e adottare comportamenti salutari.

Ovviamente, per creare un'applicazione sanitaria a scopo preventivo, la prima parte del progetto ha avuto l'obiettivo di consultare ed analizzare le linee guida di prevenzione pubblicate dalle società scientifiche più eminenti, in quanto il team ha ritenuto opportuno lavorare secondo il metodo EBP (Evidence Based Prevention).

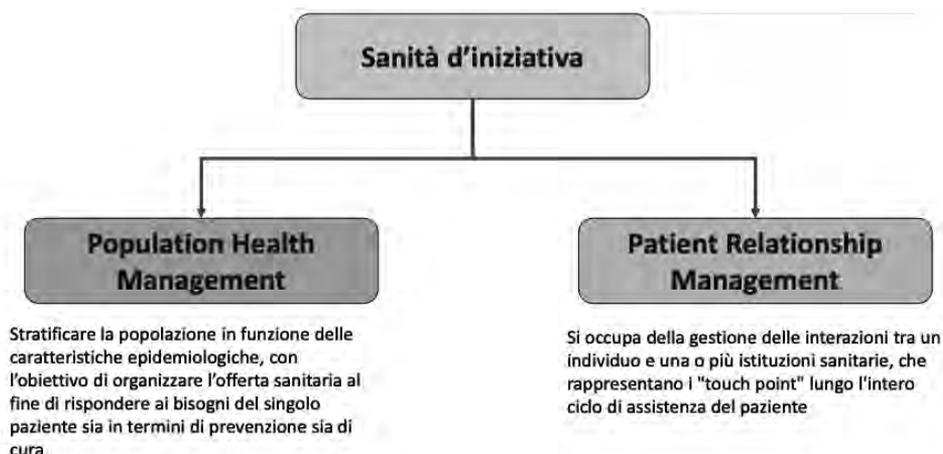
Una **linea guida** è un insieme di informazioni sviluppate sistematicamente, sulla base di conoscenze continuamente aggiornate e validate, redatto allo scopo di rendere appropriato e con un elevato standard di qualità un comportamento desiderato. Proprio per questo motivo, all'interno del gruppo di lavoro i profili con lauree in campo sanitario e farmaceutico si sono occupati della definizione dei percorsi preventivi e di tutto l'aspetto scientifico della soluzione applicativa.

Il progetto si inserisce nel contesto della **Sanità di iniziativa**, con lo scopo di efficientare i sistemi di screening ed ottimizzare i sistemi di prenotazione e prevenzione.

Nell'interazione con i servizi pubblici, chi ha maggiori bisogni di salute, ma minori competenze non è in grado di generare il valore che il servizio pubblico vorrebbe perseguire. C'è il rischio che queste persone non riescano neppure ad interagire con i servizi di cui dovrebbero essere i primi beneficiari.

Per sanità d'iniziativa si intende un modello assistenziale di gestione delle malattie croniche che non aspetta il cittadino in ospedale (sanità di attesa), ma gli "va incontro" prima che le patologie insorgano o si aggravino, garantendo quindi al paziente interventi adeguati e differenziati in rapporto al livello di rischio, puntando anche sulla prevenzione e sull'educazione.

La sanità d'iniziativa mira sia alla prevenzione che al miglioramento della gestione delle malattie croniche in ogni loro stadio e riguarda dunque tutti i livelli del sistema sanitario, con effetti positivi attesi sia per la salute dei cittadini che per la sostenibilità stessa del sistema.



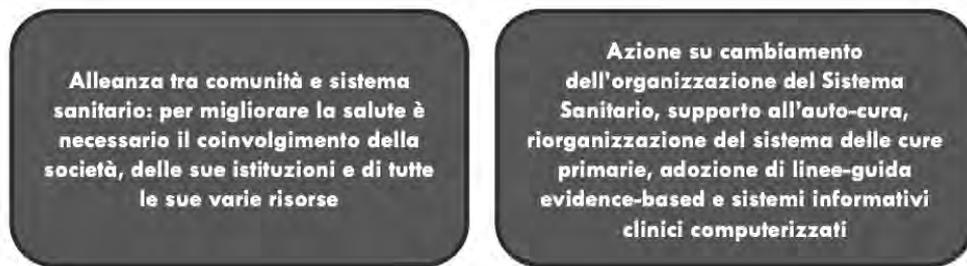
Il modello della Sanità d'iniziativa si basa su un approccio proattivo, orientato alla promozione della salute negli individui a rischio già nelle fasi precoci o non ancora manifeste della malattia, su iniziativa diretta del SSN anche in assenza di domanda esplicita da parte dei target potenziali.

Gli elementi caratterizzanti della Sanità d'iniziativa sono:

1. **Proattività** da parte del sistema salute che si traduce nella ricerca attiva degli assistiti ad alto rischio di malattie croniche, per via di condizioni di fragilità e fattori ambientali, e di quelli già affetti da malattie croniche in assenza di sintomatologia severa;
2. **Centralità del paziente**, che diventa parte attiva del suo percorso di cura ed è quindi destinatario non solo di prestazioni di natura sanitaria e socio-assistenziale, ma anche di attività educative e formative finalizzate alla piena padronanza nella gestione della propria condizione di salute;
3. **Estensione della responsabilità** della presa in carico a un team multidisciplinare: pur restando inalterato il rapporto di fiducia che caratterizza la relazione tra il paziente ed il Medico di Medicina Generale, la sanità di iniziativa prevede l'intervento congiunto e coordinato di più professionisti sanitari, che vengono attivati per gli interventi di loro competenza;

4. **Personalizzazione delle strategie di intervento e di presa in carico**, rifiutando completamente la standardizzazione delle risposte a bisogni simili. La sanità di iniziativa richiede un salto ulteriore rispetto ai modelli più tradizionali di gestione delle patologie croniche, per raccogliere e interpretare i dati in modo sempre più raffinato per intercettare i bisogni a livello individuale.

La sanità d'iniziativa costituisce uno dei nuovi modelli assistenziali della sanità: **Chronic Care Model (CCM)** che si basa sull'interazione proficua tra il paziente (reso più informato con opportuni interventi di formazione e addestramento) ed i medici e professionisti sanitari e socio-sanitari. Il Chronic Care Model è stato individuato per rispondere efficacemente alla tendenza all'invecchiamento della popolazione che porta con sé un aumento della rilevanza delle patologie croniche e la modifica della domanda di assistenza.



Per favorire il coinvolgimento del paziente nel proprio percorso di prevenzione e cura e fornire un'assistenza di maggiore qualità sono fondamentali le tecnologie di salute mobile (**mHealth**). Moltissime app di mHealth consentono di mettersi in collegamento diretto con il Sistema sanitario nazionale e regionale, rendendo il contatto più semplice ed immediato.

Comunicare in tempo reale con il proprio specialista o ricevere un parere sulla patologia, sui sintomi o su una terapia, offre sicuramente diversi benefici, tra i quali la possibilità di intervenire tempestivamente. L' m-Health, grazie all'uso delle tecnologie mobili per l'assistenza sanitaria, può migliorare: qualità, efficienza, equità, accessibilità ed empowerment.

Realizzare un'applicazione in ambito sanitario presenta i seguenti punti di forza:

- Movimento: raggiunge gli utenti ovunque siano;
- Diffusione: arriva ad un diverso bacino d'utenza;

- Funzionalità: sfrutta le potenzialità dei dispositivi mobili;
- Coinvolgimento: promuove interazione e partecipazione (empowerment and engagement).

Il 40% degli italiani usa una o più app per la salute: sono molto diffuse le app per monitorare l'attività motoria, la qualità del sonno e l'alimentazione, mentre invece sono poco diffuse le app per il checkup globale. Vengono ampiamente utilizzati WhatsApp ed email per comunicare con i medici.

I problemi da affrontare per l'implementazione e lo sviluppo di un'applicazione integrativa all'interno dell'ecosistema regionale riguardano principalmente:



- L'età media della popolazione italiana che continua a crescere, nonostante la Regione Campania continui ad essere la regione più giovane della nazione;
- L'aumento delle patologie croniche, che rappresentano e rappresenteranno nel prossimo futuro le principali cause di morte e morbilità. Tra queste si citano le cardiopatie (infarto del

miocardio, ischemia cardiaca, patologie delle coronarie e altre malattie cardiache), ictus o ischemia cerebrale, tumori (compresi leucemie e linfomi), malattie respiratorie croniche (bronchite cronica, enfisema, insufficienza respiratoria, asma bronchiale), diabete, malattie croniche del fegato e/o cirrosi epatica, insufficienza renale.

Il progetto di sviluppo della soluzione applicativa è stato supportato da **Exprivia**, azienda che, tra le altre cose, mira alla trasformazione digitale in ambito sanitario. Il Gruppo Exprivia, specializzato in Information and Communication Technology (ICT), è tra i

principali protagonisti della trasformazione digitale sul mercato nazionale e internazionale con un team di esperti in diversi ambiti della tecnologia e della digitalizzazione: dall'intelligenza artificiale alla cybersecurity, dai Big Data al Cloud, dall' IoT al BPO, dal Mobile al Networking e alla Collaboration, presidiando interamente il mondo SAP. Quotata in Borsa Italiana dal 2000 nel mercato Euronext (XPR), supporta i propri clienti nei settori Banking, Finance&Insurance, Aerospace&Defence, Energy&Utilities, **Healthcare e Public Sector**, Manufacturing&Distribution, Telco&Media. La capacità progettuale di Exprivia è arricchita dalla relazione strutturata con una solida rete di partner, soluzioni proprietarie, servizi di design, ingegneria e consulenza personalizzata.

Attraverso il proprio hub di ricerca, il gruppo punta a soluzioni tecnologiche sempre più ispirate ai principi della sostenibilità, a beneficio della trasformazione digitale delle imprese, organizzazioni e comunità. Exprivia è impegnata nel raggiungimento degli obiettivi ESG (Environmental, Social, Governance) per una crescita sostenibile e crede fortemente nello sviluppo e nel valore dell'Innovazione. Exprivia si impegna a costruire un ambiente inclusivo che accolga e valorizzi le unicità delle persone. La cultura aziendale è incentrata sui principi di condivisione, collaborazione, trasparenza e valorizzazione dei talenti.

RISULTATI

Il Project Work oggetto di questa relazione si inserisce pienamente all'interno di questo contesto, in quanto il prodotto finale è proprio un'applicazione fruibile da Smartphone, dalla grafica accattivante e dall'utilizzo intuitivo, al fine di inserirsi anche nelle fasce di popolazioni meno abituate all'utilizzo della tecnologia.

L'applicazione, oltre a fornire una valutazione quantitativa del proprio stato di salute, fornisce consigli sanitari basati sulle evidenze e, grazie all'integrazione con il Fascicolo Sanitario Elettronico, permette di prenotare istantaneamente le prestazioni consigliate, tramite il collegamento con il Centro Unico di Prenotazione. Inoltre, grazie ai pop-up informativi, dà consigli sui temi affrontati nel questionario (ad esempio, tutorial sull'autopalpazione del seno) e alert sugli eventi gratuiti organizzati dalle ASL di competenza.

CONCLUSIONI

La soluzione applicativa sviluppata durante le settimane di Project Work contribuisce efficacemente ad affermare e migliorare, dove necessario, il coinvolgimento dei cittadini in

ambito sanitario ed è totalmente coerente con il contesto aziendale che ha ospitato il gruppo di lavoro, in quanto Exprivia si occupa già da molti anni di trasformazione digitale in Sanità.

2. DISEGNO PROGETTUALE E FONTI DI INFORMAZIONE UTILIZZATE

Il Project Work è stato suddiviso in diverse fasi:

1. È stato effettuato uno studio bibliografico della letteratura scientifica, attingendo da fonti istituzionali quali il sito dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, il Piano Nazionale della Prevenzione, il Piano Regionale della Prevenzione (Regione Campania), i documenti prodotti dal Ministero della Salute e dall'Istituto Superiore di Sanità ed i dati dell'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), al fine di individuare le patologie di maggiore interesse, con una particolare attenzione alla Regione Campania.
2. Sono stati analizzati i dati statistici per potere scegliere le branche patologiche che presentano un'incidenza maggiore: malattie cardiovascolari, patologie oncologiche (in particolare il carcinoma del colon-retto e della mammella) e le malattie respiratorie. Successivamente, sono stati individuati i fattori di rischio: per le malattie respiratorie le fonti di maggiore interesse sono stati i siti di Federfarma Milano, il Progetto Cuore ed il Programma Sorveglianza Passi dell'Istituto Superiore di Sanità, le linee guida NICE (National Institute for Health and Care Excellence); per le patologie oncologiche sono stati consultati i documenti prodotti dall'Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro (AIRC) e dall'Associazione dei Pazienti Immunocompromessi, il Programma Sorveglianza Passi ed i Registri dei Tumori dell'Istituto Superiore di Sanità; Per quanto riguarda le malattie respiratorie sono stati consultati i siti di Enfea Salute, dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, dell'Istituto Superiore di Sanità, del Ministero della Salute e dell'INAIL.
3. Il terzo step ha previsto la redazione di un questionario da somministrare all'utente destinatario dell'applicazione. Per poter redigere il questionario, sono stati analizzati i sopracitati siti istituzionali e delle più importanti società scientifiche, oltre alla Short Form 36 dell'American Research and Development Corporation, che ha lo scopo di valutare la percezione dell'utente circa il proprio stato di salute. Una volta creata una prima sezione del questionario per la raccolta dei dati

anagrafici e sullo stato di salute generale, sono stati stilati specifici test per ogni branca medica scelta dal team (cardiovascolare, respiratoria ed oncologica). L'utilizzatore viene indirizzato ai questionari specifici solo se, al termine del questionario sullo stato di salute generale, viene considerato a rischio per una o più delle tre branche prese in considerazione dal gruppo di lavoro. I questionari sono stati ampiamente valutati ed è stato loro assegnato un punteggio, al fine di calcolare l'indice di rischio di chi ne fruisce. Al fine di validare quanto più scientificamente possibile questo tool, sono state effettuate molteplici prove empiriche su diversi soggetti, interni ed esterni al team (singolo cieco). Una volta validato il questionario, si è cominciato a ragionare sulle ulteriori implementazioni dell'applicazione: l'aggiunta di pop-up e alert per aumentare l'health literacy dell'utente, la possibilità di essere informati ed aggiornati continuamente su campagne di screening e test diagnostici ai quali sottoporsi, integrazione dell'app con il Centro Unico di Prenotazione (CUP) ed il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE).

4. A questo punto, il gruppo di lavoro ha realizzato un'analisi funzionale con l'applicazione di un piano strategico operativo per comprendere il giusto target di riferimento, con particolare attenzione al contesto spazio-temporale, all'unità d'analisi, al mercato ed al settore di riferimento. Sono stati evidenziati i punti di forza ed i problemi, per poterne migliorare l'efficacia. Una volta terminata l'analisi, è stato realizzato uno user flow diagram (diagramma di flusso), tramite draw.io, per definire il processo di mappatura visivo, passo dopo passo, e delineare ciò che un utente deve fare per portare a termine un'attività o completare un obiettivo attraverso il prodotto o l'esperienza.
5. L'ultimo step ha previsto l'utilizzo di Figma, un editor di grafica vettoriale e uno strumento di prototipazione per la creazione di un mockup dell'applicazione. Il progetto grafico mostra una serie di immagini del prototipo della soluzione applicativa, tra le quali: schermata di login, schermata home, schermata con alcune delle domande più significative del questionario, schermata con valutazione finale del questionario e schermata con consigli sullo stato di salute.

3. DESCRIZIONE DELLE FASI DI SVOLGIMENTO

L'idea dalla quale è scaturito il lavoro del team è stata quella di realizzare un'applicazione che, attraverso un apposito questionario, restituisca uno score sullo stato di salute dell'utente e che lo indirizzi ad un piano di prevenzione personalizzato (riguardante lo stile di vita e gli approfondimenti diagnostici). La soluzione applicativa deve, inoltre, avere la capacità di integrarsi con altre applicazioni già esistenti, come Campania in Salute e il FSE (Fascicolo Sanitario Elettronico).

3.1 TEAM BUILDING E TEAM WORKING

Uno dei punti di forza del lavoro oggetto di questa relazione è stata sicuramente la presenza, all'interno del team, di figure professionali con competenze eterogenee, che ha permesso la piena collaborazione di tutti i componenti. In particolare, da un lato esperti in materia sanitaria e farmaceutica, mentre dall'altro profili economico-statistici e con competenze di comunicazione, anche digitale.

Con una tale composizione è stato possibile suddividere il lavoro in maniera efficace e privo di conflitti, rispettando le attitudini, le competenze e le conoscenze di ciascun partecipante al progetto.

Ad ogni modo, provenendo da una fase d'aula della durata di quattro mesi, non si è riscontrata alcuna difficoltà nel lavorare insieme: le idee di tutti sono state accolte e rispettosamente prese in considerazione; le discussioni ed i confronti sono stati stimolanti, ma mai aggressivi.

Grazie a questo clima, ogni figura coinvolta ha potuto apportare il proprio contributo professionale e le proprie conoscenze, rendendo rapida ogni fase del lavoro progettuale.

I profili sanitari hanno ricercato le evidenze scientifiche più recenti sulla materia oggetto di lavoro e hanno realizzato il questionario sul profilo della salute (compresa la validazione empirica) e i piani di prevenzione, motivando le proprie scelte sulla base delle competenze maturate nei precedenti studi ed esperienze in ambito farmaceutico e di assistenza sanitaria. Allo stesso tempo, gli esperti in comunicazione e statistica si sono occupati di tutto ciò che riguarda l'esperienza dell'utente all'interno dell'applicazione e delle soluzioni grafiche da adottare.

In virtù di quanto detto, è possibile affermare che è stato pienamente soddisfatto il cosiddetto “Modello delle 5 C”:

1. **Complementary (complementare):** ogni parte della squadra ha controllato una determinata parte del progetto. Ognuno ha delle competenze complementari, tutte utili per svolgere il lavoro assegnato;
2. **Coordination (coordinamento):** il gruppo, con la guida dei tutor aziendali, ha agito in maniera organizzata con l’obiettivo di far avanzare il progetto, senza mai entrare in competizione;
3. **Communication (comunicazione):** la forza di questo team è stata soprattutto nella capacità di comunicare al meglio tra i membri, ascoltandosi attivamente senza sovrapporsi;
4. **Confidence (fiducia):** senza la fiducia non può esistere un buon lavoro di gruppo. Ogni membro del team ha avuto piena fiducia negli altri, anteponendo il successo di squadra a quello personale;
5. **Commitment (impegno):** ciascun componente della squadra si è impegnato a dare il meglio di se stesso e a fare ogni sforzo per raggiungere gli obiettivi comuni.

3.2 ATTIVITA' DI RICERCA E SCELTA DELLE BRANCHE DI INTERESSE

La prima fase di lavoro ha previsto, innanzitutto, l'analisi del Piano Nazionale della Prevenzione e del Piano Regionale della Prevenzione (Regione Campania).

Il "Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025" rappresenta lo strumento fondamentale di pianificazione centrale degli interventi di prevenzione e promozione della salute da realizzare sul territorio. Esso mira a garantire sia la salute individuale e collettiva sia la sostenibilità del Servizio sanitario nazionale secondo un approccio multidisciplinare, intersettoriale e coordinato; l'attenzione alla centralità della persona e della comunità è un elemento centrale del piano, nella consapevolezza che la salute è determinata non solo da fattori biologici o comportamenti individuali, ma anche da fattori sociali ed economici da affrontare anche per assicurare un approccio di equità. Le azioni finalizzate a migliorare l'alfabetizzazione sanitaria (Health literacy), ad accrescere la capacità degli individui di agire per la propria salute e per quella della collettività (empowerment) e a migliorare l'interazione con il sistema sanitario (engagement) sono quindi elementi importanti della pianificazione.

Il Piano ribadisce un approccio One Health che considera la necessità di una visione organica e armonica delle relazioni tra ambiente-animali-ecosistemi umani per affrontare efficacemente i rischi potenziali, o già esistenti, per la salute. Secondo questa ottica il PNP 2020-2025 si pone come strumento anche per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 adottata dall'ONU per lo sviluppo sostenibile del pianeta, che definisce un approccio combinato agli aspetti economici, sociali e ambientali che impattano sul benessere delle persone e sullo sviluppo delle società.

Ciascuna Regione, sulla base dell'analisi di contesto del proprio territorio e del proprio profilo di salute, fissa obiettivi, strategie e azioni per la promozione della salute e la prevenzione delle malattie, in linea con i principi e gli obiettivi del Piano Nazionale della Prevenzione, e stila un proprio Piano Regionale della Prevenzione.

Dall'analisi del profilo di salute nazionale e regionale, è stata effettuata la scelta delle tre branche mediche per le quali realizzare azioni preventive:

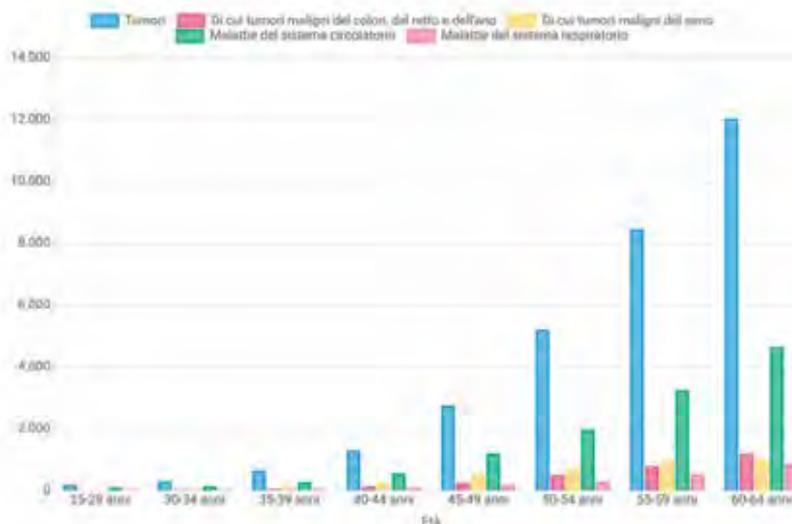
1. Malattie cardiovascolari

2. Malattie oncologiche

3. Malattie respiratorie

morte cause ed età Italia

Frequenza: Annuale, Indicatore: Morti, Sesso: Totale, Tempo: 2021, Territorio: Italia



Malattie cardiovascolari

Le patologie cardiache e circolatorie, secondo quanto riportato dall'ISTAT, rappresentano la principale causa di morte in Italia. Inoltre, nel corso dei decenni, proprio in virtù della grande incidenza riscontrata, sono state ampiamente studiate: grazie alla grande attenzione della comunità scientifica in materia, è oggi possibile avere una lista dei Fattori di Rischio cardiovascolari modificabili, stilata sulla base delle evidenze scientifiche:

- Tabagismo
- Sedentarietà e scarsa attività fisica
- Consumo rischioso e dannoso di alcol
- Alimentazione scorretta
- Sovrappeso e obesità
- Diabete mellito
- Dislipidemie
- Ipertensione arteriosa
- Sindrome metabolica
- Iperuricemia
- Iperomocisteinemia



- OSAS
- Contraccettivi orali
- Terapia ormonale sostitutiva in menopausa
- Droghe
- Fattori ambientali (professione, stress, basso livello culturale ed economico).

Tramite lo studio delle linee guida NICE (National Institute for Health and Care Excellence) e del Ministero della Salute italiano, sono stati individuati i comportamenti a rischio e, di conseguenza, le strategie da adottare e le abitudini da evitare per ridurre il rischio di sviluppare una o più patologie cardiovascolari, oltre agli accertamenti diagnostici necessari in caso di rischio moderato-severo:

- Niente fumo: non fumare ed evitare il consumo di qualsiasi prodotto del tabacco e con nicotina, nonché l'esposizione al fumo passivo;
- Fare attività fisica: praticare regolarmente un'attività fisica adeguata (almeno 30 minuti per 5-7 volte alla settimana);
- Poco o niente alcol: limitare a piccole quantità o evitare del tutto il consumo di bevande alcoliche, ricordando che in gravidanza e allattamento è assolutamente sconsigliato;
- Sana alimentazione: seguire una corretta alimentazione, varia ed equilibrata, ricordando in particolare di prediligere il consumo di verdura e frutta (5 porzioni al giorno), cereali integrali, pesce (2-4 volte la settimana), poco olio privilegiando quello extravergine di oliva, limitare il consumo di sale, carne rossa, grassi di origine animale e zuccheri;
- Attenzione al peso corporeo: mantenere/perseguire un peso corporeo ottimale, assumendo una quantità di calorie adeguata al proprio fabbisogno energetico;
- Limitare il consumo di caffeina: non superare le tre tazzine di caffè al giorno;
- Niente droghe: evitare l'assunzione di qualunque droga, naturale o sintetica.

Inoltre, è molto importante controllare periodicamente i seguenti parametri: pressione arteriosa, frequenza e ritmo del battito cardiaco, glicemia, colesterolemia e trigliceridemia. Il monitoraggio di questi parametri diventa ancora più importante dopo i 40 anni e nel periodo peri- e post-menopausale.

Gli accertamenti diagnostici più efficaci, per quanto riguarda il rischio di insorgenza di patologie cardiovascolari, secondo la letteratura scientifica sono: ecocardiogramma, elettrocardiogramma, misurazioni costanti e periodiche della pressione arteriosa, analisi del sangue (in particolare, dosaggio della glicemia e della lipemia).

Malattie oncologiche

Le patologie oncologiche che il gruppo di lavoro ha deciso di analizzare sono il carcinoma del colon-retto e quello della mammella, sia per la loro alta incidenza, sia perché il SSN ha predisposto dei programmi di screening ormai consolidati.

I tumori del colon-retto sono la terza neoplasia negli uomini e la seconda nelle donne (Rapporto “I numeri del cancro in Italia 2023” e documenti AIRC).

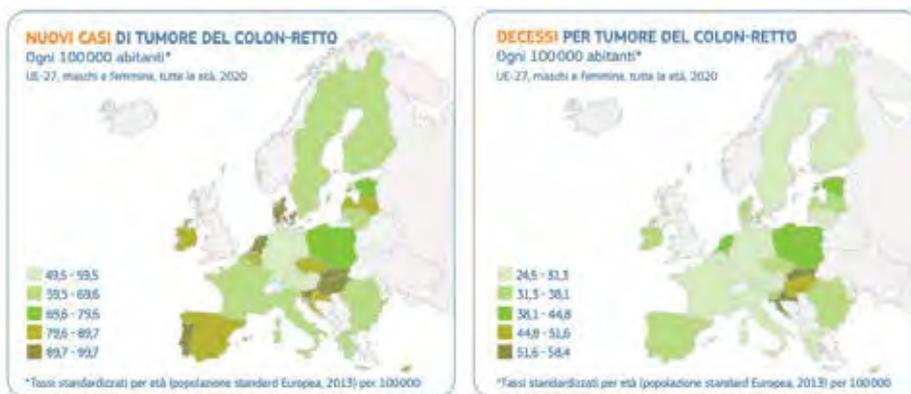
Il tumore è dovuto alla proliferazione incontrollata delle cellule della mucosa che riveste l’ultima parte dell’intestino.

Il Rapporto stima per l’anno 2023 50.500 nuovi casi (26.800 negli uomini e 23.700 nelle donne), in crescita rispetto al 2022.

Per quanto riguarda la mortalità, il Rapporto evidenzia che i maggiori vantaggi in termini di morti evitate in tutto l’arco temporale 2007-2019 per il tumore del colon-retto è negli uomini di -16.188 morti, (-10,8%). Nelle donne il dato è -11.067 morti, (-8,9%).

Nel 2022, sono stati stimati 24.200 decessi (uomini = 13.000; donne 11.200)

Il dati del Report “I numeri del cancro in Italia 2022” indicano la sopravvivenza netta a 5 anni dalla diagnosi pari al 65% negli uomini e 66% nelle donne, la percentuale sale rispettivamente al 77% e al 79% se si considera la probabilità di vivere ulteriori 4 anni dopo aver superato il primo anno dalla diagnosi. (Fonte: I numeri del cancro in Italia 2022).



Il carcinoma della mammella (CM) è la neoplasia maligna più frequente nelle donne (25% di tutti i cancro) ed è responsabile del 14,3% delle morti per cancro nel sesso femminile. In Europa, considerando uomini e donne assieme, l’Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro ha stimato che ogni anno ne vengono diagnosticati 464.000 (il 99% dei casi nelle donne).

In Italia, secondo l’ultima pubblicazione AIRTUM sui numeri del cancro (2018), il carcinoma mammario rappresenta il tumore più frequentemente diagnosticato (considerando l’intera popolazione, donne e uomini insieme). Con circa 52.800 nuovi casi nel 2018, rappresenta nelle donne la neoplasia più frequente in tutte le fasce d’età, sebbene con percentuali diverse (41% delle neoplasie totali diagnosticate nella fascia fino a 49 anni d’età versus il 22% nelle anziane). Complessivamente in Italia vivono 779.000 donne che hanno avuto una diagnosi di carcinoma della mammella, pari al 43% di tutte le donne che convivono con una pregressa diagnosi di tumore.

Sempre in Italia, il cancro della mammella ha rappresentato nel 2018 la prima causa di morte per tumore nelle donne, con 12.274 decessi, al primo posto anche in diverse età della vita, rappresentando il 29% delle cause di morte oncologica prima dei 50 anni, il 21% tra i 50 e i 69 anni e il 14% dopo i 70 anni. Mediamente, per una donna italiana, il

rischio di ammalarsi nel corso della vita è oggi del 13%: circa una donna su 45 si ammala entro i 50 anni, una su 19 tra i 50 e i 69 anni, e una donna su 23 tra i 70 e gli 84 anni.

La sopravvivenza dopo la diagnosi di tumore è uno dei principali indicatori che permette di valutare

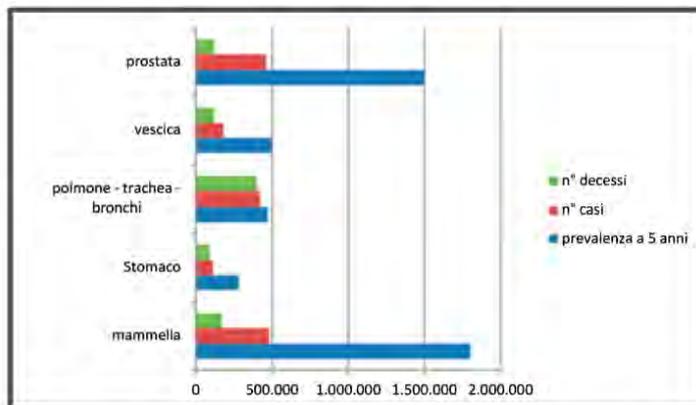


Figura 1 - IARC/WHO: Europa 2012 (40 paesi), incidenza, prevalenza e mortalità.

l’efficacia del sistema sanitario nei confronti della patologia tumorale. La sopravvivenza, infatti, è fortemente influenzata dalla prevenzione secondaria e dalla terapia. I dati italiani di sopravvivenza relativa a 5 anni per una diagnosi di carcinoma mammario per il periodo di incidenza 2005-2009 mostrano una sopravvivenza dell’87%, con dati che superano le

sopravvivenze europee (la sopravvivenza media europea è dell'82% per le donne diagnosticate nel periodo 2000-2007 secondo EURO CARE 5).

Il SSN consiglia di sottoporsi agli screening gratuiti programmati per le rispettive fasce di popolazione a rischio.

Malattie respiratorie

Nel 2020 le malattie respiratorie hanno rappresentato la quarta causa di morte in Italia, precedute dal Covid-19, i tumori e, al primo posto, le malattie cardiovascolari (ISTAT). Anche in questo caso, gli studi a disposizione sui fattori di rischio sono innumerevoli, soprattutto per quanto riguarda gli agenti inquinanti, alcuni dei quali passati alla storia (per esempio, la scoperta della correlazione tra l'esposizione all'amianto e lo sviluppo di patologie respiratorie e tumorali del polmone).

Abitudine al fumo - regioni e tipo di comune mappa

Frequenza: Annuale, Indicatore: Persone di 14 anni e più per abitudine al fumo: fumatori, Misura: Valori in migliaia, Tempo: 2022



Oltre alla
rilevanza
quantitativa
che questa
branca
patologica
riveste
nell'ambito
delle cause di

morte in Italia, il team ha deciso di prenderla in considerazione anche in virtù dell'inquinamento ambientale da sversamento illegale di rifiuti che colpisce la Regione Campania.

La lista dei fattori di rischio per le malattie respiratorie e i conseguenti accorgimenti riportati dall'AIRC è la seguente:

- Smettere di fumare e, per quanto possibile, ridurre l'esposizione al fumo passivo;
- Ridurre l'esposizione a fonti di inquinamento ambientale e allergeni;
- Indossare i Dispositivi di Protezione Individuali sui luoghi di lavoro, laddove la mansione svolta esponga ad un alto rischio;
- Fare attività fisica regolarmente ed evitare uno stile di vita sedentario, in modo da sviluppare una buona resistenza polmonare;
- In caso di sovrappeso/obesità, perdere peso attraverso un regime alimentare sano.

In caso di predisposizione allo sviluppo di malattie respiratorie, allo stato dell'arte le società scientifiche competenti in materia consigliano di effettuare una spirometria ed un esame pneumologico.

3.3 REDAZIONE DEL QUESTIONARIO ED ATTRIBUZIONE DEL PUNTEGGIO

Una volta analizzato il profilo di salute italiano e aver scelto le branche di interesse in base alla loro incidenza nella popolazione, il team si è concentrato sulla realizzazione di un questionario da inserire all'interno dell'applicazione, il cui risultato restituisce il profilo di salute dell'utente che lo compila.

L'idea alla base è stata quella di realizzare una prima sezione con informazioni sullo stato di salute generale e sullo stile di vita, per poi indirizzare l'utente ad uno o più questionari specifici, sulla base del rischio personale emerso.

La prima sezione del questionario mira a raccogliere le prime informazioni anagrafiche dell'utente, quali sesso, età, etnia e comune di residenza: informazioni grazie alle quali si può già comprendere un iniziale profilo del rischio, poiché il sesso, l'età e l'etnia possono predisporre ad alcune patologie specifiche, mentre il comune di residenza può dare indicazioni sulla qualità dell'aria e, quindi, sul rischio di insorgenza di malattie respiratorie.

Per la sezione sullo stato di salute generale, i specialisti in campo sanitario e farmaceutico hanno poi preso come riferimento la Short Form 36.

La Short Form Health Survey 36 (SF-36) è un questionario di tipo self-administered, compilato dal paziente, che ha l'obiettivo di quantificare lo stato di salute e misurare la qualità della vita correlata alla salute.

Sviluppato negli anni 80 e pubblicato originariamente nel 1992 da Ware e Sherbourne, l'SF36 appartiene alla serie dei questionari brevi sullo stato di salute del paziente, caratterizzato dalla brevità (occorrono in media non più di 10 minuti per la compilazione) e dalla precisione (lo strumento è valido e riproducibile).

L'SF-36 permette di cogliere l'impatto di una malattia su varie dimensioni della qualità di vita. Valutando lo stato di salute in generale, è uno strumento che si presta tanto per studi nella popolazione generale che ad indagini trasversali o longitudinali su patologie specifiche e sui trattamenti. Fra le popolazioni alle quali può essere applicata troviamo soggetti con artrite, ictus, danni cerebrali, morbo di Parkinson e riabilitazione neurologica, lesioni spinali, cancro, popolazioni miste e popolazione di pazienti non specifiche

All'interno della suddetta sezione sono state, inoltre, inserite domande sullo stile di vita (abitudine al fumo, consumo di alcol, attività fisica), sulle abitudini alimentari (consumo di carne e frutta/verdura), su eventuali patologie già diagnosticate (diabete, ipercolesterolemia, ecc) e su terapie farmacologiche in atto.

Per le donne, è stata dedicata una sezione specifica riguardante l'assunzione della pillola anticoncezionale, lo stato di gravidanza e di menopausa.



Per quanto riguarda la sezione specifica sul rischio di insorgenza di malattie respiratorie, sulla base dei questionari proposti dall'Istituto Superiore di Sanità e dall'Istituto Agrario Statale Gaetano Cantoni, il team ha inserito items riguardanti sintomi specifici (tosse, escreato e dispnea), l'eventuale diagnosi di asma e l'utilizzo (presente o passato) di sostanze a rischio nella propria attività lavorativa.

Nell'elaborazione delle sezioni sulla salute oncologica (carcinoma della mammella e carcinoma del colon-retto), gli esperti del team hanno analizzato la letteratura scientifica

(PubMed e documenti AIRC) ed hanno proposto domande per quanto riguarda i fattori di rischio basati sulle evidenze.

- Per quanto riguarda le neoplasie della mammella, le domande riguardano l'età della prima mestruazione, l'allattamento al seno, le secrezioni dal capezzolo, i cambiamenti anatomici della mammella (retrazione, volume, forma, presenza di uno o più noduli palpabili, ulcerazioni, arrossamento e dolore) ed un'anamnesi personale e/o familiare di tumore alla mammella.

- Per quanto riguarda la patologia oncologica

del colon-retto, sono state inserite domande sulle abitudini di svuotamento



intestinale, sul sangue nelle feci, sulle malattie croniche intestinali e sull'anamnesi personale e/o familiare di tumori del colon-retto.

Nella redazione del questionario specifico per il rischio cardiovascolare, le fonti principali sono stati la Fondazione Italiana per il cuore, la Federfarma Lombarda (Associazione



chimica farmaceutica Lombarda fra titolari di Farmacia), ma soprattutto il

progetto Cuore dell'Istituto Superiore di Sanità. Il Progetto Cuore – Epidemiologia e prevenzione delle malattie cardio e cerebrovascolari è coordinato dal Dipartimento malattie cardiovascolari, endocrino-metaboliche e invecchiamento dell'Istituto superiore di sanità (ISS). Nell'ambito del Progetto Cuore, grazie al lavoro di ricercatori e tecnici dell'Istituto Superiore di Sanità, alla collaborazione con gruppi di ricerca nazionali ed interazionali e alla partecipazione a Progetti finanziati dal Ministero della Salute e dall'Unione Europea, sono state realizzate numerose attività che negli anni hanno prodotto risultati di grande rilievo per la prevenzione cardiovascolare della popolazione adulta italiana.

Sulla base dei questionari prodotti dalle suddette società scientifiche, il team ha deciso di inserire domande sull'anamnesi familiare dell'utente (infarto, angina, ischemia cardiaca, morte cardiaca improvvisa, ictus, ischemia cerebrale, infarto cerebrale transitorio, trombosi, ostruzione delle arterie) e sui sintomi personalmente riscontrati (palpitazioni, dolore o altre sensazioni anomale al petto, gonfiore ai piedi, svenimenti ecc).

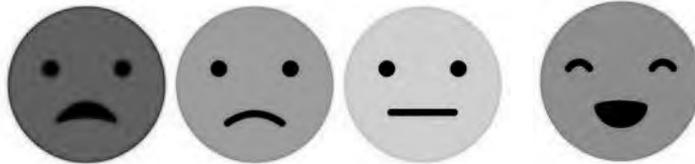
Ovviamente, ad ogni risposta dell'utente per quanto riguarda la sezione sulla salute generale, è stato attribuito un punteggio. Lo score finale è un'indicazione dalla quale l'utente riceverà consigli di prevenzione oppure sarà indirizzato ai questionari specifici che, a loro volta, indirizzeranno l'utilizzatore agli esami diagnostici più appropriati.

SCORE PER GLI UOMINI

- 0-5 = Rischio basso
- 6-12 = Rischio medio-basso
- 13-20 = Rischio medio-alto
- 21-28 = Rischio alto

SCORE PER LE DONNE

- 0-7 = Rischio basso
- 8-14 = Rischio medio-basso
- 15-24 = Rischio medio-alto
- 25-32 = Rischio alto



I punteggi non sono stati attribuiti in modo arbitrario o randomico, ma sulla base delle valutazioni dei componenti del team che lavorano nel campo dell'assistenza sanitaria; successivamente, il questionario con il relativo score è stato validato empiricamente con membri sia interni che esterni al gruppo di lavoro (singolo cieco).

3.4 PIANO STRATEGICO OPERATIVO

La pianificazione strategica e operativa è un approccio utilizzato in ambito aziendale per gestire obiettivi e attività. La pianificazione strategica riguarda la definizione degli obiettivi a lungo termine e l'identificazione delle strategie per raggiungerli, mentre la pianificazione operativa si concentra sulle azioni specifiche da intraprendere a breve termine per implementare tali strategie.

Pianificazione strategica

La pianificazione strategica è un processo attraverso il quale un'organizzazione definisce la sua visione, missione e obiettivi a lungo termine, e poi sviluppa piani specifici per raggiungere questi obiettivi. La redazione di un piano strategico aziendale aiuta l'organizzazione a determinare dove vuole andare e come ci arriverà

Pianificazione operativa

La pianificazione operativa è una fase del processo di pianificazione aziendale che si concentra sulle attività e le azioni specifiche necessarie per raggiungere gli obiettivi operativi di un'organizzazione. Il piano operativo aziendale traduce la strategia aziendale e i piani strategici in piani concreti e dettagliati che guidino le attività quotidiane e a breve termine.

3.5 BUSINESS PLAN: APP DI PREVENZIONE SANITARIA PER I RESIDENTI DELLA CAMPANIA - PREVENAPP

L'app che il team di lavoro si prefigge di realizzare, ha lo scopo di fornire servizi personalizzati e accessibili per migliorare la salute e la consapevolezza dei residenti della Regione Campania. L'app offre un punteggio sullo stato di salute, consigli sullo stile di vita e gli esami diagnostici da effettuare ed informazioni sulle iniziative di prevenzione regionali. La sua mission è l'engagement e l'empowerment del paziente, promuovendo uno stile di vita sano, aumentando l'health literacy degli utenti, anche in campo preventivo.

Descrizione del Business

L'app offrirà servizi di prevenzione personalizzati, screening riconosciuti dal SSN e SSR e la possibilità di prenotare gli accertamenti diagnostici direttamente tramite la soluzione applicativa. L'obiettivo è fornire più servizi integrati in un'unica piattaforma, migliorando l'accessibilità e semplificando il processo per gli utenti.

Analisi di Mercato

Il mercato della prevenzione sanitaria è in crescita, con una domanda sempre più ampia di servizi accessibili e personalizzati. Ciò in ragione della rivoluzione demografica, che ha portato ad un sempre maggiore invecchiamento della popolazione e, di conseguenza, ad un'alta incidenza di patologie croniche, soprattutto in età geriatrica (rivoluzione epidemiologica).

La Regione Campania rappresenta un caso di studio molto interessante da più punti di vista, a causa della sua popolazione eterogenea e, quindi, delle variegata esigenze di salute.

Strategia di Marketing e Vendita

La strategia si basa sull'uso combinato del marketing digitale e delle partnership con istituzioni sanitarie regionali e nazionali, al fine di promuovere l'app tramite programmi di referral e promozioni mirate a nuovi utenti.

Pianificazione Operativa

Collaborazione con le istituzioni sanitarie regionali e nazionali per garantire l'accuratezza e la validità dei servizi offerti, sulla base delle evidenze scientifiche. Si investe particolare attenzione alla sicurezza dei dati per garantire la privacy degli utenti, in osservanza della normativa vigente.

Analisi SWOT

- Punti di Forza: personalizzazione dei servizi, collaborazione con la Regione Campania, accessibilità economica.
- Punti Deboli: dipendenza dalle infrastrutture digitali, necessità di consapevolezza e adozione dell'app.
- Opportunità: crescita della consapevolezza sulla salute e dell'health literacy, interessa per la prevenzione sanitaria.
- Minacce: concorrenza da parte di altre applicazioni in tema di salute, barriere digitali per alcuni utenti.

Monitoraggio e Valutazione

Monitorare attentamente le tendenze di mercato relative alla salute e alla prevenzione nella Regione Campania. Identificare nuove opportunità di espansione o di offerta di servizi in risposta alle esigenze emergenti dei residenti.

Servizi correlati

- CUP (Centro Unico di Prenotazione): prenotazione, tramite l'app, di visite mediche ed accertamenti diagnostici.
- FSE (Fascicolo Sanitario Elettronico): accesso alle informazioni sanitarie personali.
- PagoPA: pagamento, tramite l'app, delle prestazioni sanitarie richieste.
- Meteo e Geolocalizzazione: informazioni ambientali, sull'inquinamento e la qualità dell'aria, e localizzazione delle strutture erogatrici di prestazioni sanitarie più vicine.

Opportunità di Mercato

- Crescente consapevolezza sulla Salute: l'aumento generale della consapevolezza sulla salute tra i residenti della Regione Campania offre un'opportunità per l'app di prevenzione sanitaria per posizionarsi come un alleato nel processo di miglioramento dello stato di salute della popolazione e nell'ambito della prevenzione delle malattie.

- Incentivi governativi: possibili incentivi o sussidi dal livello centrale e/o regionale per promuovere la prevenzione e l'adozione di strumenti digitali nel settore sanitario possono favorire l'adozione della soluzione applicativa ed aumentare la sua penetrazione nel mercato.
- Collaborazioni istituzionali: possibilità di collaborare con le istituzioni sanitarie nazionali e regionali, le organizzazioni non profit ed altri enti pubblici, al fine di aumentare la visibilità e l'adozione dell'app.

3.6 ANALISI FUNZIONALE DELLA SOLUZIONE APPLICATIVA

Unità di analisi: individuo

Contesto spazio-temporale: Campania (residenti in Campania)

Età: 25-65 anni

Mercato: B2C - Business to consumer (consumatore finale)

Settore: Sanitario

- *Quali sono i punti di forza e le caratteristiche che differenziano il nostro servizio dalla concorrenza?* Il piano di prevenzione è personalizzato, in quanto deriva dallo score dell'utente; offriamo uno score sullo stato di salute, consigli sullo stile di vita, maggiori informazioni sulle iniziative di prevenzione in Campania.
- *Qual è la mission dell'app?* L'engagement e l'empowerment del paziente. Consapevolezza su quanto sia importante fare prevenzione. Promozione di uno stile di vita sano.
- *Quali sono le principali informazioni che gli utenti vogliono conoscere sui servizi offerti dall'app?* Attività di screening riconosciute dalla Regione Campania; possibilità di prenotare gli screening attraverso l'integrazione con il Fascicolo Sanitario elettronico ed il CUP (Centro Unico di Prenotazione), quindi avere più servizi in un'unica applicazione.
- *Qual è la tipologia di utente "perfetto"?* Livello socio-economico basso, analfabeta digitale.
- *Quali problemi/esigenze spingono i clienti a cercare l'app?* L'accessibilità economica: nonostante il livello socio-economico basso, la salute è una priorità per molte persone. Un'app di prevenzione potrebbe offrire servizi e informazioni gratuiti, rendendoli accessibili a coloro i quali hanno risorse limitate. Consapevolezza dei rischi: un utente di livello socio-economico basso potrebbe essere particolarmente motivato a scaricare un'app di prevenzione se comprende i rischi specifici associati alla sua situazione economica, come l'accesso limitato all'assistenza sanitaria o ad una dieta equilibrata. Un'app di prevenzione può fornire informazioni chiare e

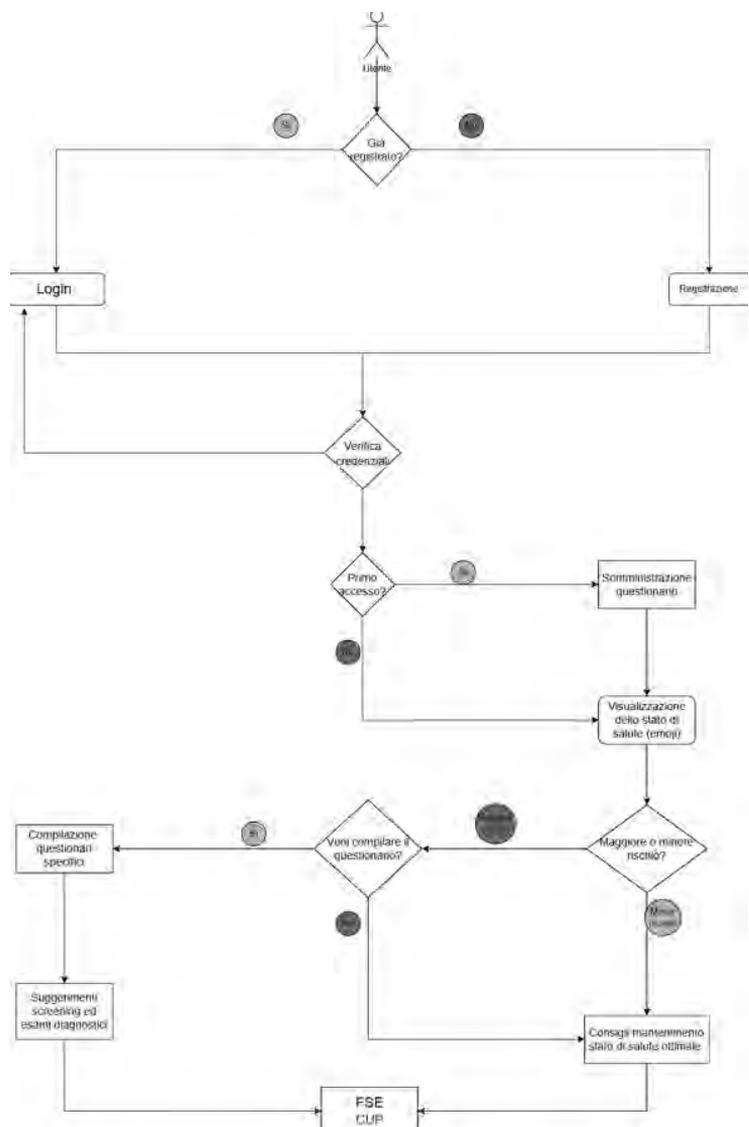
comprensibili sulla salute e sulla prevenzione delle malattie, rendendole accessibili anche a chi ha un basso livello di istruzione o conoscenza tecnologica. Un'app di prevenzione può offrire una soluzione alternativa, consentendo agli utenti di monitorare la propria salute, ricevere consigli su stili di vita sani e accedere a risorse per la salute senza dover affrontare costi aggiuntivi o barriere geografiche.

- *Quali sono i risultati che vuoi fare ottenere agli utenti?* Miglioramento della qualità di vita e dello stato di salute e maggiore consapevolezza del proprio stato di salute.
- *Indicare quali sono i servizi correlati.* CUP, Fascicolo Sanitario Elettronico, PagoPA, Meteo e geolocalizzazione (qualità dell'aria), SPID.

3.7 IL DIAGRAMMA DI FLUSSO

Un diagramma di flusso è un diagramma che descrive un processo, un sistema o un algoritmo informatico. Viene ampiamente utilizzato in svariati campi per documentare, studiare, pianificare, migliorare e comunicare processi spesso complessi sotto forma di diagrammi chiari e facilmente comprensibili. I diagrammi di flusso utilizzano rettangoli, ovali, diamanti e numerose altre forme per definire il tipo di passaggio, insieme alle frecce di collegamento per definire il flusso e la sequenza. Possono essere costituiti da semplici tabelle disegnate a mano o da diagrammi completi disegnati al computer, che raffigurano molteplici passaggi e percorsi. Se consideriamo tutte le varie forme di diagrammi di flusso, questi sono tra i più comuni al mondo, utilizzati in numerosi campi sia da persone con specializzazioni tecniche che non

Di fianco, si riporta il diagramma di flusso redatto al fine della vera e propria strutturazione della soluzione applicativa.



3.8 STRUTTURAZIONE DELLA SOLUZIONE APPLICATIVA

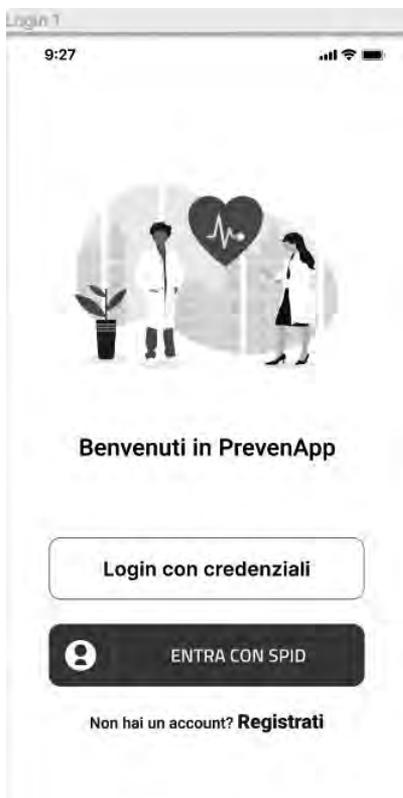
Per la realizzazione dell'applicazione il team si è servito di Figma, un software di grafica vettoriale e uno strumento di prototipazione.

Il prodotto finale risulta in un'app alla quale si può accedere tramite l'identità SPID o tramite username e password.

Dopo la compilazione del questionario, l'utente viene indirizzato, in base al proprio profilo di rischio, a dei consigli sullo stile di vita ed agli accertamenti diagnostici, che può prenotare tramite l'integrazione con il CUP e visualizzarne i referti, tramite l'integrazione con il Fascicolo Sanitario Elettronico.

In fase di compilazione dei questionari, inoltre, compaiono pop-up informativi sulle tematiche oggetto di domanda.

Di seguito, verranno mostrate alcune immagini dimostrative del prototipo dell'applicazione.



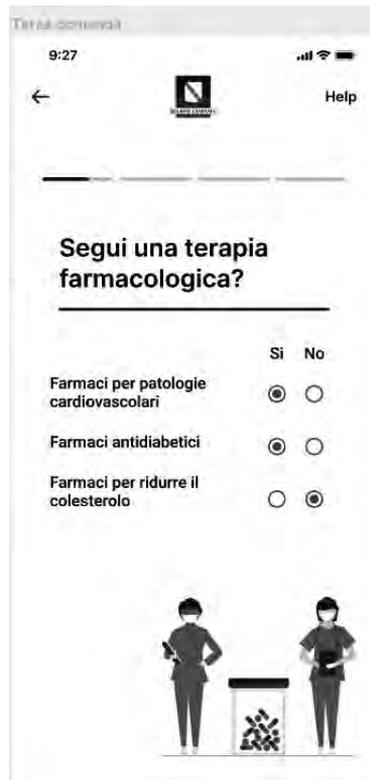
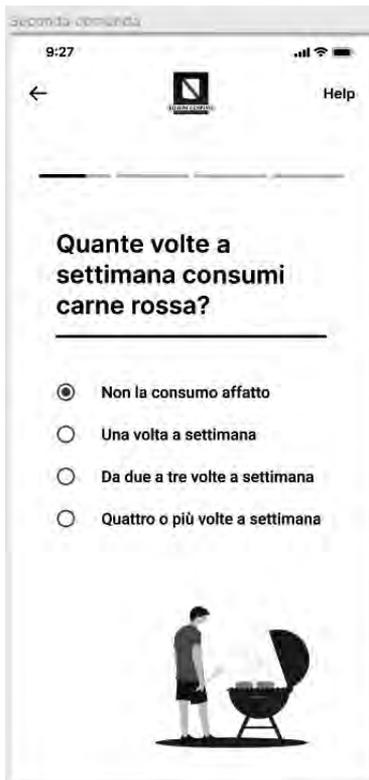
Schermata di Login



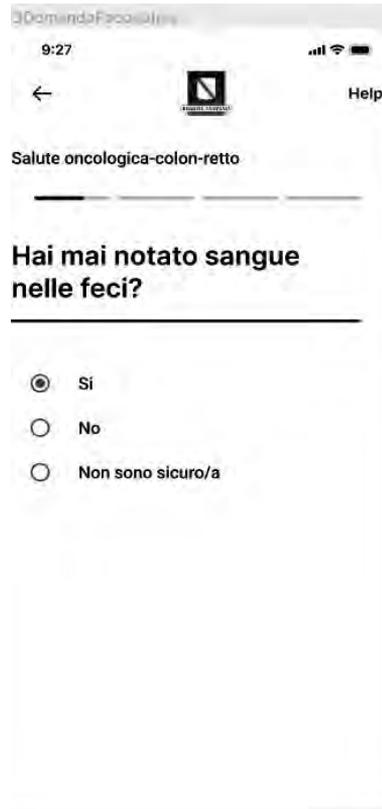
Schermata di accesso con credenziali



Schermata di benvenuto



Schermate dal questionario sullo stato di salute generale



Schermate dai questionari specifici



Esempi di punteggi del questionario sullo stato di salute generale

Esempio di feedback finale

4 RISULTATI

Nell'interazione con i servizi pubblici, chi ha maggiori bisogni di salute, ma minori competenze, non è in grado di generare il valore che il servizio pubblico vorrebbe perseguire. C'è il rischio che queste persone non riescano neppure ad interagire con i servizi dei quali dovrebbero essere i primi fruitori: si pensi ad un cittadino che non rispetta il proprio percorso terapeutico e si aggrava, generando disutilità sociale oltre che personale, o ad un cittadino che, non conoscendo la possibilità di usufruire di una visita gratuita da uno specialista ambulatoriale, trascurando i propri bisogni di salute ritenendoli economicamente non sostenibili.

È quindi evidente che l'incapacità di accedere ai servizi appropriati genera una risposta negativa, non solo a livello di bisogno di salute individuale, ma anche collettivo.

Oltre a ridefinire le dimensioni e le strutture erogatrici dei servizi sanitari sul territorio, è necessario riflettere sui mezzi necessari per garantire l'accesso a tali servizi per tutte le fasce della popolazione.

Allo scopo di favorire il coinvolgimento attivo del cittadino nelle proprie scelte di salute, sono imprescindibili le tecnologie di salute mobile: mHealth.

Il Project Work oggetto di questa relazione si inserisce pienamente all'interno di questo contesto, in quanto il prodotto finale è proprio un'applicazione fruibile da Smartphone, dalla grafica accattivante e dall'utilizzo intuitivo, al fine di inserirsi anche nelle fasce di popolazioni meno abituate all'utilizzo della tecnologia.

L'applicazione, oltre a fornire una valutazione quantitativa del proprio stato di salute, fornisce consigli sanitari basati sulle evidenze e, grazie all'integrazione il Fascicolo Sanitario Elettronico, permette di prenotare istantaneamente le prestazioni consigliate, tramite il collegamento con Centro Unico di Prenotazione. Inoltre, grazie ai pop-up informativi, dà consigli sui temi affrontati nel questionario (ad esempio, tutorial sull'autopalpazione del seno) e alert sugli eventi gratuiti organizzati dalle ASL di competenza.

Il progetto è stato realizzato grazie alla collaborazione con Exprivia, azienda con un'esperienza consolidata nel campo degli applicativi di interesse sanitario Regionale: ciò ha reso possibile l'integrazione con altre app già esistenti (come Campania in salute) e l'accesso ai dati sanitari necessari per lo studio preventivo. Grazie allo sviluppo di questa nuova soluzione applicativa, Exprivia ed il suo team conferma la sua posizione di azienda esperta nel settore.

La forza del progetto sta sicuramente nel fatto che i principi sui quali si basa sono le emergenti e cogenti tematiche di sanità d'iniziativa, patient engagement ed empowerment e gestione delle malattie croniche. Implementare un Sistema Sanitario che punti a soluzioni di tipo preventivo, non solo migliora la qualità della vita di cittadini e paziente, ma migliora l'appropriatezza degli interventi sanitari e dell'erogazione delle prestazioni, con un significativo impatto sui costi della sanità.

D'altro canto, sono opportune ulteriori valutazioni per quanto riguarda le strategie pubblicitarie e di marketing per diffondere l'app, almeno in Regione Campania.

Grazie all'esperienza nel gruppo di lavoro, i partecipanti al progetto hanno avuto modo di conoscere più a fondo l'azienda ed il tipo di lavoro che svolge e di accostarsi a mansioni diverse rispetto a quelle abituali:

- Gli esperti in materia sanitaria hanno avuto l'opportunità di confrontarsi con software di progettazione e programmazione di applicazioni, con particolare attenzione agli aspetti grafici;
- I profili economici e gli esperti in comunicazione si sono avvicinati alle tematiche sanitarie e mediche.

Tutti hanno sicuramente ampliato il proprio bacino di conoscenze e scoperto nuovi orizzonti di carriera e ogni partecipante ha fatto esperienza di cosa significhi lavorare in gruppo.

Si tratta di un'opportunità unica per accrescere il proprio profilo professionale, utile a tutti per quanto riguarda la propria crescita personale ed in ambito lavorativo: avere una conoscenza delle tematiche di sanità pubblica (soprattutto dopo la recente esperienza pandemica) e dell'utilizzo di software grafici sono competenze rilevanti per lo sviluppo di qualsiasi carriera, in quanto hanno molteplici ed eterogenei campi di applicazione.

5 CONCLUSIONI

La soluzione applicativa sviluppata durante le settimane di Project Work contribuisce efficacemente ad affermare e migliorare, dove necessario, il coinvolgimento dei cittadini in ambito sanitario ed è totalmente coerente con il contesto aziendale che ha ospitato il gruppo di lavoro, in quanto Exprivia si occupa già da molti anni di trasformazione digitale in Sanità.

Allo stato attuale, l'app prende in considerazione solo la salute cardiovascolare, quella respiratoria ed il rischio oncologico, ma tutto il team si augura di poter implementare altre branche mediche, fino a coprirne il maggior numero possibile. Ciò permetterà di raggiungere davvero tutti i cittadini, qualsiasi sia il bisogno di salute e/o di prevenzione espresso.

Un'applicazione di questo tipo, inoltre, se adeguatamente pubblicizzata e diffusa, può sicuramente aumentare la compliance dei cittadini agli screening autorizzati e fortemente consigliati dal Sistema Sanitario Nazionale: ciò ha risvolti positivi sia in termini di appropriatezza degli interventi, in quanto la malattia viene intercettata negli stadi precoci, e quindi di qualità della vita, sia in termini di ricerca scientifica, perché rende disponibile una quantità maggiore di dati sanitari ed epidemiologici.

Il team che ha lavorato su questo progetto ritiene che l'implementazione dell'innovazione tecnologica all'interno del mondo medico e sanitario sia una necessità ormai imponente e, quindi, si augura di aver dato il miglior contributo possibile nell'ambito di un mondo che si evolve, in tutti gli ambiti, sempre più velocemente.

6. Project Works: quarta edizione

6.1. Controllo di Gestione Regionale: Conto Economico Gestionale

Alessandro Amodeo, Valeria Capogrosso, Erika Isaia



CONTO ECONOMICO GESTIONALE

ERIKA ISAIA

Laurea Magistrale in Scienze
della Pubblica Amministrazione

VALERIA CAPOGROSSO

Laureanda Magistrale in
Management

ALESSANDRO AMODEO

Laurea Magistrale in Scienze
della Pubblica Amministrazione

Indice

1. **Introduzione**
2. **Il Contesto di Riferimento**
 - 2.1. **L'evoluzione del contesto normativo**
 - 2.2. **Il Conto Economico Gestionale**
3. **Il Focus del *Project Work***
 - 3.1. **Stream 1: Adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi**
 - 3.2. **Stream 2: Progettazione di Dashboard di Monitoraggio delle Performance aziendali**
 - 3.3. **Mappatura dei flussi alimentanti**
4. **Il Piano dei Fattori Produttivi**
 - 4.1. **Analisi del contesto normativo**
 - 4.2. **Adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi**
5. **Il Progettazione di Dashboard di Monitoraggio delle Performance aziendali**
 - 5.1. **Disegno dashboard di monitoraggio**
 - 5.2. **Indicatori di interesse per gli *stakeholder***
6. **Il nostro contributo per KPMG**
 - 6.1 **Il Valore aggiunto dell'esperienza**

1. Introduzione

Il presente *Project Work* mira a supportare il team di KPMG nelle attività di adeguamento del Conto Economico Gestionale, sviluppato per So.Re.Sa., alle nuove disposizioni introdotte dalla Delibera della Giunta Regionale Campania n. 77 (DGRC 77). Il progetto si inserisce in un più ampio percorso di evoluzione degli strumenti di monitoraggio che So.Re.Sa. metterà a disposizione dei Controlli di Gestione delle aziende sanitarie regionali, con l'obiettivo di migliorare l'efficacia e la trasparenza nella rilevazione e nell'analisi delle performance economico-finanziarie.

Il *Project Work* ha perseguito un duplice obiettivo: da un lato, la **progettazione di dashboard** interattive che So.Re.Sa. implementerà sulla piattaforma SAP Analytics Cloud (SAC), al fine di fornire ai Controlli di Gestione strumenti dinamici e funzionali alle attività di monitoraggio e analisi; dall'altro, il supporto al team nella definizione di un **nuovo piano dei fattori produttivi**, coerente con le esigenze informative derivanti dalla nuova normativa e finalizzato a una rappresentazione più efficiente e strutturata dei costi e dei ricavi per centri di responsabilità e aree funzionali.

Il seguente elaborato si articola in sei capitoli, i quali descrivono in maniera strutturata l'attività progettuale, le scelte metodologiche adottate, le soluzioni implementate e i risultati ottenuti.

Nel primo capitolo verrà introdotto il *Project Work*, delineandone le origini e illustrandone gli obiettivi perseguiti dal team nelle settimane di attività svolte in azienda.

Nel secondo capitolo, verrà illustrato il contesto di riferimento del progetto, con particolare attenzione alla sua evoluzione normativa e al Conto Economico Gestionale.

Nel terzo capitolo, verrà presentato il focus del *Project Work*, suddiviso in due stream principali: l'adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi e la progettazione di dashboard di monitoraggio. Inoltre, verrà dedicato un paragrafo alla mappatura dei flussi alimentati.

Nel quarto e quinto capitolo, si approfondiranno i due principali ambiti di intervento: il primo è dedicato al Piano dei Fattori Produttivi con l'analisi del contesto normativo e l'adeguamento alla nuova normativa di riferimento; il secondo è dedicato al disegno di dashboard di monitoraggio delle performance aziendali, con riferimento alla loro progettazione e agli indicatori di interesse utilizzati per gli *stakeholder*.

A conclusione del lavoro, il capitolo sei presenterà un'analisi del contributo fornito al team di KPMG e una riflessione sul valore aggiunto generato dall'esperienza progettuale.

2. Il Contesto di Riferimento

Per comprendere appieno il significato e la portata delle attività svolte nell'ambito del Project Work, è fondamentale analizzare il contesto di riferimento entro cui si è inserito il progetto. In particolare, le recenti evoluzioni normative hanno reso necessario un adeguamento del modello di Conto Economico Gestionale adottato da So.Re.Sa., con l'obiettivo di rafforzare gli strumenti a supporto del controllo di gestione delle aziende sanitarie regionali.

Il presente capitolo si articola in due sottosezioni. La prima è dedicata **all'approfondimento del quadro normativo** di riferimento, con particolare attenzione alle principali evoluzioni intervenute a partire dal 2019 e alle relative implicazioni operative. La seconda è invece focalizzata sul modello di **Conto Economico Gestionale** attualmente in uso, di cui si analizzeranno le caratteristiche, le finalità e le direttrici evolutive che hanno motivato l'intervento di aggiornamento.

2.1. L'evoluzione del contesto normativo

Nel 2019, la Regione Campania adotta il **DCA 67**, recante le Linee guida per l'implementazione della metodologia regionale uniforme di controllo di gestione. Il provvedimento definisce i **criteri fondamentali per la costruzione del Conto Economico Gestionale (CE Gestionale)**, con l'obiettivo di introdurre sistemi e procedure in grado di garantire un monitoraggio strutturato e omogeneo dell'utilizzo delle risorse, dei costi sostenuti e dei risultati ottenuti dalle Aziende Sanitarie. Il decreto prevede, inoltre, l'introduzione di un set di indicatori di performance (KPI) finalizzati a misurare l'efficienza e l'efficacia dei processi aziendali.

Nel 2022, So.Re.Sa. – Società Regionale per la Sanità S.p.A. – avvia il progetto per la realizzazione del Conto Economico Gestionale, con l'intento di dotare le Aziende Sanitarie regionali di uno strumento evoluto a supporto del Controllo di Gestione.

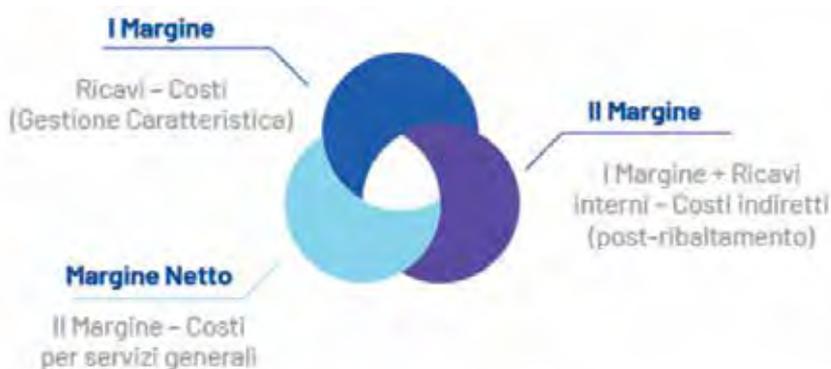
Nel 2025, la normativa di riferimento viene aggiornata in maniera significativa con l'adozione della **Delibera della Giunta Regionale Campania n. 77 (DGRC 77/2025)**, che aggiorna le disposizioni del DCA 67/2019, definendo un nuovo quadro normativo per l'implementazione della **metodologia regionale di controllo di gestione**. L'introduzione della DGRC 77 rende quindi necessario un adeguamento del modello di CE Gestionale, in modo da recepire le nuove indicazioni e garantire la coerenza con le direttive regionali.

È utile sottolineare come la Regione Campania sia stata tra le prime in Italia nella realizzazione di un Conto Economico Gestionale unico a livello Regionale, quale strumento di monitoraggio delle

performance del Servizio Sanitario Regionale (SSR), ponendosi come realtà all'avanguardia nell'introduzione di pratiche gestionali più avanzate, strutturate e trasparenti.

2.2. Il Conto Economico Gestionale

Il **Conto Economico Gestionale**, oggetto del progetto avviato nel 2022, è uno strumento finalizzato alla creazione di uno strumento di controllo automatizzato unico a livello centrale, in grado di gestire una grande mole di dati provenienti da fonti eterogenee. Esso permette di unificare a livello centrale le informazioni presenti a livello locale. Ciò consente di supportare il Controllo di Gestione nell'analisi delle performance aziendali e nella presa di decisioni strategiche. Infatti, il CE Gestionale registra tutta l'attività produttiva dell'azienda/struttura sanitaria di riferimento, isolando e dettagliando la gestione caratteristica e la gestione non caratteristica, rilevando le voci di costo e ricavo, nonché l'identificazione dei seguenti margini calcolati.



- **I Margine (o margine operativo)**: calcolato dalla differenza tra ricavi e costi della gestione caratteristica. In questo contesto rappresenta il risultato economico generato dai flussi di produttività aziendale;
- **II Margine (o margine della gestione corrente)**: calcolato a partire dal I° Margine e considerando i ricavi interni ed i costi indiretti post ribaltamento. I ricavi e costi interni sono calcolati a valle di un accurato procedimento di riallocazione dei costi e dei ricavi per competenza all'interno della realtà aziendale;
- **Margine netto**: calcolato dalla differenza tra il II Margine e i costi per i servizi generali.

Per soddisfare le esigenze di diversi interlocutori aziendali, a partire da Regione Campania fino al direttore di struttura, il CE Gestionale offre viste dettagliate e personalizzate:

- **Vista di Sintesi Aggregata**

Fornisce la rappresentazione aggregata e unitaria di dati afferenti alle Aziende Sanitarie ed Ospedaliere del territorio. In questo caso specifico, consente alla Regione di monitorare le performance della macchina pubblica sanitaria nel suo complesso. Oltre a questo significativo vantaggio, il Conto Economico Gestionale si identifica come uno strumento adatto a facilitare la pianificazione strategica aziendale, supportando il Controllo di Gestione e individuando con facilità eventuali aree critiche.

- **Vista Regione**

Offre una vista a tutto tondo delle performance economico - finanziarie delle Aziende Sanitarie ed è pensata per consentire un'analisi di benchmarking tra le varie Aziende. Questa visualizzazione permette di confrontare immediatamente i dati delle diverse realtà aziendali, con la finalità di individuare procedure ottimali o opportunità di miglioramento e di supporto nelle scelte di pianificazione e ottimizzazione delle risorse.

- **Vista Azienda**

Questa visualizzazione consente di esplorare dati anche a livelli più dettagliati, cioè di singoli CRIL. Il beneficio riconosciuto a questa vista è quello di poter effettuare un'attività di benchmarking sia all'interno dello stesso presidio che tra più presidi, aiutando ad identificare *best practice* ed aree di miglioramento.

- **Vista Organizzativa**

La Vista Organizzativa rappresenta il Conto Economico Gestionale suddiviso per dipartimento e unità operativa riproducendo una visione di insieme delle performance economico-finanziarie delle diverse entità organizzative afferenti alle diverse AA.SS della regione. Consente di effettuare una analisi comparativa tra i diversi dipartimenti presenti e consultare i dati registrati dalle singole unità operative sia in forma aggregata che suddivisa per singolo CRIL. In tal modo, è possibile raggruppare i dati secondo segmenti personalizzati dagli *stakeholders* stessi, rendendo dunque l'analisi più mirata e rispondente alle esigenze specifiche dell'organizzazione.

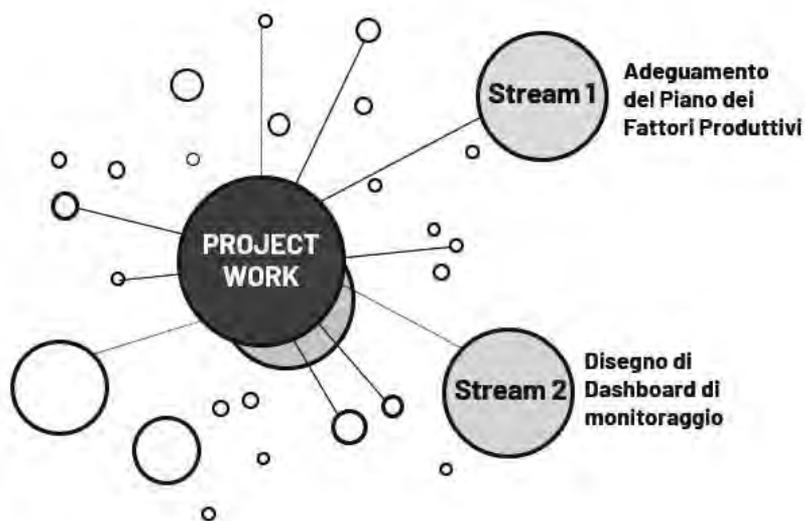
Tale flessibilità nella visualizzazione dei dati consente una gestione agile e informata, in grado di adattarsi alle diverse necessità degli *stakeholders* e supporta l'Azienda nella sua capacità di anticipare criticità, prendere decisioni strategiche e migliorare le performance complessive.

Il CE Gestionale è reso disponibile in SAC (*SAP Analytics Cloud*), una soluzione innovativa che unisce analisi e pianificazione ad un'agevole accessibilità di dati eterogenei. Esso consente una *visualization* dinamica attraverso una selezione di filtri personalizzabili, che permette agli utenti di segmentare e analizzare i dati secondo criteri specifici, rendendo l'analisi più pertinente e mirata alle esigenze

aziendali. Nel sistema sono inserite delle macro-sezioni che possono essere esplorate tramite il *drill-down*, una funzionalità che consente di mostrare nel dettaglio e in maniera più approfondita le singole voci del Conto Economico Gestionale.

3. Il Focus del *Project Work*

Il *Project Work* in oggetto si è articolato in **due stream** operativi distinti: da un lato, **l'adeguamento del piano dei fattori produttivi**, finalizzato a soddisfare le nuove esigenze informative introdotte dalla normativa regionale; dall'altro, la **progettazione di dashboard** interattive a supporto delle attività di controllo di gestione, da implementare sulla piattaforma *SAP Analytics Cloud (SAC)*.



Nei paragrafi che seguono, ciascuno stream sarà analizzato nel dettaglio, evidenziando le principali sfide affrontate, le soluzioni individuate e i risultati conseguiti.

3.1 Stream 1: Adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi

Tale stream progettuale si è focalizzato sulla costruzione delle fondamenta metodologiche e strutturali necessarie per l'**adeguamento del sistema di Controllo di Gestione** alle recenti evoluzioni normative e organizzative introdotte in ambito sanitario regionale.

Come primo passo, è stato avviato uno **studio approfondito della normativa di riferimento**, in particolare attraverso un'analisi comparativa tra il DCA 67/2019 e la DGRC 77/2025, con l'obiettivo di evidenziare le principali discontinuità e innovazioni introdotte dal nuovo assetto normativo. L'attività ha permesso di individuare sia gli impatti operativi diretti sulle modalità di rilevazione e rappresentazione dei dati, sia le implicazioni di natura metodologica, utili per l'adeguamento del modello informativo gestionale.

A valle di questa fase preliminare, si è proceduto con l'**aggiornamento del Piano dei Fattori Produttivi**, ovvero lo strumento che dettaglia le voci di costo e le risorse rilevanti per la costruzione del modello analitico. Tale aggiornamento ha previsto un lavoro puntuale di revisione delle voci di Contabilità Analitica, che ha comportato l'eliminazione di voci obsolete, la riallocazione di elementi non coerenti con la nuova struttura organizzativa e, ove necessario, l'introduzione di nuove voci che riflettano correttamente i processi assistenziali e gestionali in essere. Questo intervento è stato finalizzato alla definizione di un modello TO-BE coerente, in grado di rappresentare sia la situazione attuale (AS-IS) che quella prospettica (TO-BE) secondo i principi del nuovo assetto normativo.

Infine, si è svolta un'attività di **analisi e mappatura dei flussi informativi a supporto del sistema di Controllo di Gestione**. In particolare, è stato svolto uno studio approfondito dei Conti di Contabilità Analitica, con l'obiettivo di individuare per ciascuno di essi le fonti di alimentazione del dato, ovvero i sistemi, le banche dati o i processi da cui tali informazioni originano. Questa fase è risultata cruciale per garantire la coerenza, la qualità e la tracciabilità dei dati utilizzati all'interno del modello, nonché per assicurare una visione integrata e confrontabile tra le diverse Aziende Sanitarie a livello regionale.

3.2 Stream 2: Progettazione di Dashboard di Monitoraggio delle Performance aziendali

Tale stream progettuale ha riguardato lo sviluppo di strumenti di monitoraggio e valutazione delle performance, attraverso la **progettazione di dashboard interattive, orientate all'analisi dei Key Performance Indicator (KPI)**. L'intervento ha seguito una logica di progressiva costruzione, a partire dall'identificazione delle esigenze informative degli utenti, fino alla realizzazione di prototipi da sottoporre a sperimentazione.

La prima fase ha comportato il **disegno tecnico e funzionale delle dashboard**, con l'obiettivo di offrire strumenti di lettura immediata, intuitiva e flessibile dei dati di performance. Le dashboard sono state progettate secondo una logica modulare, in modo da consentire la personalizzazione della visualizzazione in funzione delle specifiche esigenze degli utenti, sia a livello regionale sia aziendale. Particolare attenzione è stata dedicata alla scalabilità e fruibilità dello strumento, con l'inserimento di elementi grafici e filtri dinamici che facilitano l'interazione e l'esplorazione dei dati.

Parallelamente, è stata avviata un'**attività di analisi e selezione degli indicatori di performance** da includere nelle dashboard. Tale selezione ha previsto il coinvolgimento di referenti tecnici e stakeholder, con l'obiettivo di identificare un set di indicatori che fossero al tempo stesso rilevanti, misurabili e coerenti con gli obiettivi strategici della sanità regionale. Gli indicatori scelti sono stati differenziati tra quelli di interesse regionale, a supporto del monitoraggio centralizzato, e quelli di interesse aziendale, orientati alla gestione locale dei processi.

L'ultima fase dello stream ha previsto la condivisione dei prototipi sviluppati al fine di raccogliere feedback qualitativi e quantitativi sull'usabilità, l'efficacia comunicativa e la coerenza dei contenuti informativi. I risultati emersi da questa fase saranno fondamentali per affinare ulteriormente lo strumento, in vista della sua piena adozione e diffusione a livello sistemico.

3.3 Mappatura dei flussi alimentanti

La **mappatura dei flussi alimentanti** rappresenta un passaggio chiave per l'elaborazione e il funzionamento del modello di Conto Economico Gestionale, in quanto **consente di comprendere con precisione le modalità con cui ciascun conto viene valorizzato** in relazione all'attività produttiva delle Aziende Sanitarie. I flussi, che costituiscono l'ossatura informativa del modello, provengono da fonti eterogenee – contabili e gestionali – e si basano principalmente sui dati estratti dal sistema contabile unico SIAC e dai modelli ministeriali NSIS, entrambi fondamentali per la programmazione e il monitoraggio delle performance sanitarie.

Nel loro insieme, i flussi informativi si articolano in due macrocategorie: flussi di livello nazionale e flussi a valenza regionale. I primi fanno riferimento ai trasferimenti economici destinati al finanziamento del Sistema Sanitario Nazionale, con l'obiettivo di assicurare l'equilibrio e la coerenza nella distribuzione delle risorse tra le Regioni. Questi flussi, provenienti dal Ministero della Salute e dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, sono essenziali per il conseguimento degli obiettivi sanitari fissati a livello centrale. I flussi regionali, invece, sono strettamente legati alla produzione dei servizi sanitari e alla regolazione della mobilità interaziendale. In tali casi, assume particolare rilevanza la corretta integrazione di queste informazioni nel sistema di controllo di gestione, affinché il modello risulti aderente alla realtà operativa e permetta una lettura coerente e tempestiva delle dinamiche economico-produttive a livello locale. Per alimentare il sistema informativo e consentire un'analisi puntuale dei dati, vengono utilizzati due canali principali:

Bilancio di Verifica (SIAC):

Include le registrazioni contabili effettuate dalle Aziende all'interno del sistema SIAC, offrendo un quadro chiaro e aggiornato dei movimenti economici (costi, ricavi, imputazioni). Il bilancio di verifica costituisce una base solida per il calcolo degli indicatori gestionali e deve essere sottoposto a controlli rigorosi, al fine di garantire l'attendibilità del dato contabile.

Modelli ministeriali NSIS:

Si tratta di flussi strutturati con finalità programmatiche, attraverso i quali le Aziende sono tenute a fornire informazioni sanitarie e finanziarie mediante la compilazione di specifici modelli online. Tali dati, oltre a essere utilizzati a fini gestionali, rappresentano uno strumento di monitoraggio sia per il Ministero della Salute che per l'Assessorato Regionale alla Sanità. Per risultare utili e funzionali, i modelli devono essere completati in modo puntuale, coerente e completo, seguendo le istruzioni ministeriali.

A supporto di quanto descritto, si riporta una tabella di sintesi dei principali flussi provenienti dai sistemi Oracle e SIAC, con indicazione della loro natura e finalità all'interno del processo di controllo di gestione.

Tabella 3.1 – I Flussi Alimentanti

Tipo Flusso	Fonti Alimentante	Dettaglio
Flusso Oracle (produttività)	File A (Flusso SDO)	Assistenza Ospedaliera SDO
Flusso Oracle (produttività)	File B	Assistenza Medica di Base
Flusso Oracle (produttività)	File C	Assistenza specialistica ambulatoriale
Flusso Oracle (produttività)	File C INT	Prestazioni per interni (laboratorio, radiologia, servizio trasfusionale, consulenze)
Flusso Oracle (produttività)	File E	Assistenza termale
Flusso Oracle (produttività)	File F	Distribuzione dei farmaci per conto (DPC)
Flusso Oracle (produttività)	File G	Trasporti Sanitari
Flusso Oracle (produttività)	File H	Assistenza Riabilitativa
Flusso Oracle (produttività)	EMUR	Pronto soccorso e 118
Flusso Oracle (produttività)	Flusso SISM	Salute Mentale- Assistenza psichiatrica residenziale e semiresidenziale
Flusso Oracle (produttività)	Flusso FAR	Assistenza Socio-Sanitaria a rilevanza sanitaria-RSA
SIAC (Sistema Informativo Contabile)	Flusso SIAD	Assistenza Domiciliare
Flusso Oracle (produttività)	Hospice	Assistenza Socio-Sanitaria a rilevanza sanitaria-Hospice
Flusso Oracle (produttività)	Flusso SIND	Assistenza Socio-Sanitaria a rilevanza sanitaria-Dipendenze
Flusso Oracle (produttività)	Flusso regionale personale dipendente	Personale
Flusso Oracle (produttività)	Flusso regionale personale convenzionato	Personale convenzionato
SIAC (Sistema Informativo Amministrativo Contabile)	FAGLFLEX	Contabilità Generale (Assistenza Integrativa, protesica, contributi, finanziamenti, IRES, accantonamenti, etc.)
SIAC (Sistema Informativo Amministrativo Contabile)	MSEG	Consumi di Prodotti farmaceutici, Dispositivi Medici e beni non sanitari
SIAC (Sistema Informativo Amministrativo Contabile)	ZPE_EDF	Ricavi per distribuzione di farmaci
SIAC (Sistema Informativo Amministrativo Contabile)	COVP	Consumi generali (manutenzione, fitti, acqua, luce, gas, telefonia, etc.)

4. Il Piano dei Fattori Produttivi

4.1 Analisi del contesto normativo

Una delle prime attività svolte durante la prima settimana in azienda è stata l'**analisi minuziosa del Piano dei Fattori Produttivi**, uno degli elementi cardine della metodologia di Controllo di Gestione. Quest'ultimo è presente sia nelle Aziende Sanitarie Locali che nelle Aziende Ospedaliere e fornisce strumenti di programmazione, monitoraggio e controllo. Definisce gli obiettivi che l'Azienda intende raggiungere e in seguito viene monitorato l'andamento delle attività per verificare la corrispondenza della gestione agli obiettivi definiti durante la fase di pianificazione. A tal proposito, il CdG si avvale di un insieme di strumenti informativi fondamentali, che permettono:

- La rilevazione dettagliata di parametri fisici, tecnici ed economici secondo la destinazione d'uso;
- L'identificazione e classificazione sistematica delle risorse impiegate nei vari processi aziendali;
- La definizione di indicatori e livelli di monitoraggio, utili a valutare l'efficienza e l'efficacia delle attività produttive.

Nel corso di questa fase iniziale, è stato inoltre necessario comprendere una distinzione fondamentale tra due strumenti contabili di base:

- Il Piano dei Conti di Contabilità Generale (Co.Ge.), che raccoglie e organizza dati a prevalente contenuto contabile, ossia legati alla registrazione dei fatti economico-finanziari secondo i principi della contabilità tradizionale;
- Il Piano di Contabilità Analitica (Co.An.), che rielabora le informazioni con una finalità prettamente gestionale, permettendo di attribuire e suddividere i costi e i ricavi secondo una logica funzionale ai processi decisionali interni.

Il piano dei Co.An. è stato oggetto di studio durante la prima settimana di permanenza in azienda e consiste in una riclassificazione delle risorse utili secondo una logica differente, pur mantenendo un collegamento tra i due. Il Piano di Contabilità Analitica (Co.An.) rappresenta uno strumento fondamentale per l'analisi economico-gestionale dell'Azienda Sanitaria. Esso è strutturato in due grandi aree tematiche: Ricavi e Costi, che costituiscono le due dimensioni principali per la rappresentazione e l'interpretazione dei flussi economici aziendali. All'interno di ciascuna macroarea, le informazioni sono organizzate in una struttura gerarchica costituita da conti principali, a loro volta articolati in sottoconti. Questa suddivisione permette un'analisi dettagliata, puntuale e coerente dei dati economici, favorendo una maggiore tracciabilità e una più agevole aggregazione o disaggregazione delle voci di bilancio.

In tal modo si distinguono:

- **Ricavi della gestione caratteristica:** sono quelli che derivano dall'attività principale dell'Azienda, ovvero l'erogazione di prestazioni sanitarie verso utenti esterni. Questi ricavi sono strettamente

connessi al core business aziendale e vengono normalmente assegnati al centro finale, cioè all'unità che conclude il ciclo produttivo del servizio;

- **Costi della gestione caratteristica:** si tratta delle spese direttamente collegate all'attività principale dell'Azienda, ovvero alla produzione e all'erogazione di prestazioni sanitarie. Essi coinvolgono l'impiego dei fattori produttivi (personale, farmaci, dispositivi, tecnologie);
- **Ricavi interni:** derivano da transazioni che avvengono all'interno dell'organizzazione, tra differenti unità operative. Si tratta, ad esempio, di servizi intermedi forniti da alcuni centri a supporto di altri che completano il processo produttivo. In questo caso, i ricavi vengono contabilizzati presso il centro che fornisce il servizio, e servono a controbilanciare i costi indiretti sostenuti dal centro finale;
- **Costi indiretti:** sono i costi che non possono essere direttamente associati a una specifica prestazione o unità produttiva, ma che vengono comunque sostenuti nell'ambito dei processi interni;
- **Ricavi della gestione non caratteristica:** si riferiscono a entrate che non provengono direttamente dall'attività sanitaria principale, ma da attività secondarie o accessorie. Possono includere proventi derivanti da locazioni, collaborazioni esterne, vendite di beni o altre operazioni non strutturalmente legate all'erogazione di servizi sanitari;
- **Costi della gestione non caratteristica:** comprendono le spese che non derivano dalle attività sanitarie principali, ma che si generano nel corso dell'anno per effetto di attività complementari, straordinarie o di supporto. Anche se non direttamente connesse alla produzione dei servizi sanitari, queste spese incidono comunque sulla gestione complessiva dell'Azienda.

In tale contesto, le attività si sono concentrate sulla definizione delle basi metodologiche e strutturali necessarie per adeguare il sistema di Controllo di Gestione ai recenti cambiamenti normativi e organizzativi che hanno interessato il settore sanitario regionale.

La fase iniziale ha previsto un'approfondita **analisi del quadro normativo** vigente, **attraverso un confronto sistematico tra le disposizioni contenute nel DCA 67/2019 e** quelle introdotte dalla successiva **DGRC 77/2025**. Tale comparazione ha consentito di **individuare le principali modifiche intervenute**, mettendo in evidenza sia le innovazioni sostanziali nei meccanismi di rilevazione dei dati, sia le ricadute sul piano metodologico, con particolare riferimento alla necessità di adattare l'architettura informativa del sistema gestionale.

4.2 Adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi

Sulla base dei risultati emersi dalla prima fase di analisi del contesto normativo, **si è avviato poi un processo di revisione del Piano dei Fattori Produttivi**, considerato un elemento cardine per la rappresentazione analitica delle risorse e dei costi aziendali. L'intervento ha comportato una ristrutturazione complessiva del piano, **mirata a migliorarne l'aderenza alla configurazione attuale dei processi organizzativi e gestionali**. Nello specifico, sono state eliminate le voci ormai superate, ricollocati elementi non coerenti con la nuova struttura organizzativa e inseriti nuovi elementi in grado di riflettere più correttamente le attività in essere.

Una delle modifiche più significative emerse durante l'analisi dei flussi informativi riguarda **la gestione del Pronto Soccorso**, in particolare **in relazione all'introduzione dell'OBI** (Osservazione Breve Intensiva), prevista dalla normativa aggiornata nel gennaio 2020. L'OBI rappresenta una modalità innovativa di trattamento per pazienti che, pur presentando condizioni cliniche acute e ad alto grado di complessità, non necessitano di ricovero immediato ma richiedono un monitoraggio intensivo per un periodo limitato. Questa nuova funzione ha comportato la necessità di adeguare anche il sistema di rilevazione contabile e analitica, al fine di tracciare in maniera accurata tutte le attività svolte e i relativi costi.

Benché l'OBI costituisca un'estensione funzionale del Pronto Soccorso, si è ritenuto opportuno procedere a una rilevazione contabile autonoma delle attività svolte in questo ambito, data la loro incidenza significativa in termini di risorse impiegate e costi sostenuti. L'obiettivo è quello di offrire una rappresentazione fedele ed esaustiva dell'impiego dei fattori produttivi, migliorando così la capacità di governo economico-finanziario della struttura sanitaria.

L'esempio che segue mostra come per il conto **R.01.02.03.11.01 - "Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero"**, presente nel DCA 67/2019 (AS-IS),

AS-IS (DCA67)

R.01.02.03.11	Ricavi per prestazioni di pronto soccorso non seguite da ricovero
R.01.02.03.11.01	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva infra regionale
R.01.02.03.11.02	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva extra regionale

si sia proceduto nella DGRC 77 (TO BE) ad una suddivisione nei due sottoconti **R.01.02.03.11.01.01 - "Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva infraregionale**

Pronto Soccorso” e R.01.02.03.11.01.02 – “Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva infra-regionale OBI.

TO-BE (DGRC77)

R.01.02.03.11	Ricavi per prestazioni di pronto soccorso non seguite da ricovero
R.01.02.03.11.01	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva infra regionale
R.01.02.03.11.01.01	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva infra regionale - Pronto Soccorso
R.01.02.03.11.01.02	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero - Mobilità attiva infra-regionale - OBI
R.01.02.03.11.02	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva extra regionale
R.01.02.03.11.02.01	Ricavi per prestazioni di Pronto Soccorso non seguite da ricovero- Mobilità attiva extra regionale - Pronto Soccorso

In parallelo, nell’ambito della riclassificazione dei Costi della Gestione Caratteristica, si è intervenuti anche sulla categorizzazione del personale sanitario. In particolare, è stata unificata in un’unica voce la rilevazione dei costi relativi al personale medico e dirigente, includendo sia i contratti a tempo determinato che indeterminato. Viceversa, il personale interinale è stato oggetto di una separazione analitica specifica, al fine di rendere più trasparente e dettagliata l’analisi dei costi relativi alle diverse forme contrattuali.

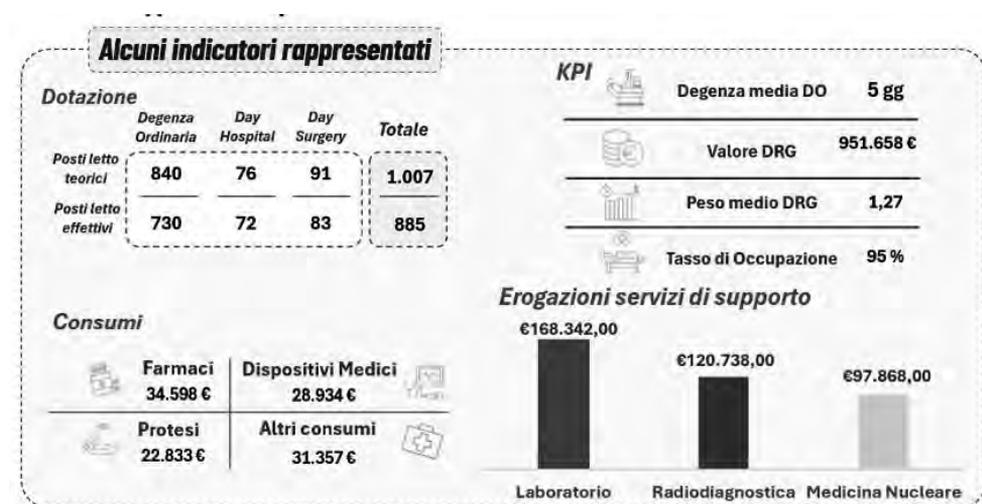
Infine, è stata svolta un’attività di dettaglio orientata alla **ricostruzione delle fonti informative collegate ai conti di contabilità analitica**. Per ciascun conto è stato identificato il relativo sistema di alimentazione, comprendente basi dati, software gestionali o specifici flussi operativi. Questo passaggio si è rivelato fondamentale per assicurare l’integrità, l’affidabilità e la tracciabilità dei dati gestionali, contribuendo al consolidamento di un sistema informativo coerente, integrato e allineato tra le diverse Aziende Sanitarie del territorio.

5. Il Progettazione di Dashboard di Monitoraggio delle Performance aziendali

5.1 Disegno dashboard di monitoraggio

Nelle fasi conclusive del *project work* il team ha concentrato le proprie attività sulla **progettazione delle dashboard analitiche**, strumenti fondamentali per la **visualizzazione interattiva dei dati**, poiché offrono al management la possibilità di accedere a una panoramica sintetica e immediata delle informazioni chiave, facilitando l'interpretazione dei fenomeni e il supporto alle decisioni. La progettazione delle dashboard ha riguardato sia l'aspetto tecnico che funzionale, con l'obiettivo di garantire strumenti intuitivi, immediati e flessibili per l'esplorazione dei dati di performance. La logica adottata è stata quella modulare, per consentire una fruizione adattabile in base al livello di analisi desiderato – regionale o aziendale – e alle specifiche esigenze di consultazione. Si è posta particolare attenzione alla scalabilità e all'usabilità, con l'integrazione di elementi grafici efficaci e filtri dinamici che potessero facilitare l'interazione con i dati da parte dell'utente.

In parallelo alla progettazione grafica, è stata avviata un'attenta **attività di selezione e definizione degli indicatori di performance** da inserire all'interno degli strumenti sviluppati. Gli indicatori individuati sono stati distinti in base al livello di interesse: alcuni rivolti al monitoraggio regionale centralizzato, altri finalizzati a supportare la gestione locale delle performance aziendali.



A conclusione del ciclo progettuale, i prototipi realizzati sono stati sottoposti a una fase di condivisione e verifica, finalizzata alla raccolta di feedback qualitativi e quantitativi. Le osservazioni ricevute, relative all'usabilità, all'efficacia comunicativa e alla coerenza dei contenuti, costituiranno la base per il perfezionamento degli strumenti, in vista della loro adozione su scala sistemica e della successiva diffusione operativa all'interno delle aziende sanitarie regionali.

5.2 Indicatori di interesse per gli stakeholder

I dati presenti nella dashboard vanno a rispondere alle esigenze dei direttori sia delle Aziende Sanitarie Locali, che delle Aziende Ospedaliere. In particolare, i dati e gli indicatori di interesse inseriti fanno riferimento a 4 macro ambiti:

- **Dotazione:** è importante per capire come le risorse aziendali sono distribuite e utilizzate. In questo caso, la voce fornisce il confronto dei dati tra posti letto teorici ed effettivi comparandoli con i dati relativi alla Degenza ordinaria, Day Hospital e Day Surgery. I valori numerici di tutti i campi sono inseriti solo a scopo esemplificativo, ma è importante che la matrice mostri come tutti i dati siano visibili, consultabili e confrontabili mantenendo sempre la coerenza con le altre aree presenti nel foglio di lavoro.
- **Consumi:** sintetizzati in 4 aree:
 - Farmaci;
 - Dispositivi medici;
 - Protesi;
 - Altri consumi.

Ognuna di queste aree è soggetta a specifiche voci nel bilancio che poi successivamente hanno una valenza nel monitoraggio nel controllo di gestione. Il controllo dei consumi è cruciale per ridurre gli sprechi e migliorare la redditività.

- **KPI:** sono metriche utilizzate per valutare l'efficacia di un'azienda nel raggiungere i suoi obiettivi strategici. Essi permettono di prendere decisioni informate, ottimizzare le risorse e garantire l'allineamento con gli obiettivi aziendali. Il monitoraggio costante dei KPI consente di individuare aree di miglioramento e adattare rapidamente le strategie in risposta a cambiamenti o performance inferiori alle aspettative. Tra i KPI rilevanti nel contesto sanitario figurano:
 - **Degenza media (DO):** misura il numero medio di giorni di ricovero per paziente. Ottimizzare la degenza media contribuisce a migliorare la rotazione dei posti letto, contenere i costi e assicurare una migliore qualità assistenziale.
 - **Valore DRG (Diagnosis Related Group):** il DRG rappresenta una classificazione standardizzata dei ricoveri ospedalieri, a ciascuno dei quali è associato un valore economico. Questo valore corrisponde al rimborso riconosciuto per la cura di specifiche patologie. Il monitoraggio del valore DRG è essenziale per garantire la sostenibilità finanziaria, in quanto consente di valutare la congruità tra le risorse impiegate e i ricavi generati dalle prestazioni sanitarie.

- **Peso medio DRG:** indica la complessità clinica media dei casi trattati. Un valore elevato segnala la presenza di casi ad alta intensità assistenziale e, di conseguenza, rimborsi più elevati. Questo indicatore è utile per valutare il livello di specializzazione della struttura e confrontarne la performance con altri presidi sanitari, orientando strategie di miglioramento sia cliniche sia economiche.
- **Tasso di occupazione:** misura la percentuale di posti letto realmente utilizzati rispetto alla capacità disponibile. Un tasso elevato può indicare un'elevata domanda di assistenza e una forte pressione sul sistema sanitario, mentre un tasso troppo basso potrebbe segnalare un utilizzo inefficiente delle risorse strutturali. Il monitoraggio di questo parametro è indispensabile per bilanciare l'offerta sanitaria con la domanda effettiva, ottimizzando la distribuzione delle risorse e la qualità dell'assistenza.
- **Erogazione servizi di supporto:** misurano il costo di tutte quelle attività fondamentali che non riguardano direttamente l'assistenza clinica, ma che sono essenziali per garantire il corretto funzionamento delle strutture sanitarie.

6 Il nostro contributo per KPMG

Noi discenti della CoRe Academy abbiamo avuto l'opportunità di affiancare il team di KPMG nella realizzazione di questo progetto, partecipando attivamente alle attività previste e approfondendo tematiche legate alla Sanità Regionale, già affrontate durante il nostro percorso formativo. Durante il progetto, siamo stati coinvolti in attività operative che hanno permesso di confrontarci con casi reali e contribuire allo sviluppo di soluzioni innovative a supporto delle politiche sanitarie regionali. Questo ha rappresentato una importante occasione per acquisire una visione concreta delle sfide quotidiane che le amministrazioni locali si trovano ad affrontare, rendendo il nostro contributo rilevante all'interno di un'iniziativa tanto complessa quanto strategica.

Il team ha affrontato con determinazione le complessità del progetto, concentrandosi sull'analisi puntuale e sulla validazione dei dati, e contribuendo allo sviluppo di soluzioni in grado di offrire una visione centralizzata e integrata delle informazioni. In questo modo, il lavoro svolto ha risposto in maniera efficace alle nuove esigenze imposte dalla normativa regionale, contribuendo a semplificare e ottimizzare il modello di controllo di gestione delle aziende sanitarie, migliorando l'accessibilità ai dati e l'efficienza complessiva del Sistema Sanitario Regionale.

Il nostro contributo per l'azienda si è concretizzato nella realizzazione di materiali di supporto, come **l'adeguamento del Piano dei Fattori Produttivi e la progettazione di dashboard analitiche**. In particolare, per il primo stream è stata effettuata un'analisi e una verifica minuziosa dei dati preesistenti conducendo la mappatura delle fonti alimentanti attraverso un'attenta ricognizione dei sistemi informativi coinvolti. Questo ha permesso di identificare le origini dei dati, verificarne la coerenza e la qualità, e comprendere le modalità con cui essi venivano aggregati e utilizzati nei processi aziendali. Per il secondo stream, la nostra attività si è concentrata sulla ricerca di indicatori di interesse rilevanti per gli utenti finali. Sono state inoltre sviluppate dashboard analitiche più *user-friendly*, al fine di garantire una visualizzazione immediata e comprensibile dei dati.

In aggiunta, abbiamo sviluppato documentazione utile per i vari *stakeholder* e migliorato le nostre competenze nell'ambito del controllo di gestione, con particolare focus sul Conto Economico Gestionale. L'approccio critico da noi sviluppato ha stimolato riflessioni sui modelli preesistenti e ha contribuito al perfezionamento del progetto in corso. Ogni membro del team ha apportato un contributo significativo, migliorando l'efficienza complessiva del lavoro. La suddivisione dei compiti ci ha permesso di affrontare le difficoltà con successo, consolidando una solida base operativa.

Il lavoro di squadra ha sottolineato l'importanza di una visione condivisa, della collaborazione e di un approccio metodico nell'affrontare le sfide. Ogni fase, dalla gestione delle fonti di dati alla rielaborazione del design della dashboard, è stata affrontata con spirito di squadra e determinazione per ottenere un risultato utile agli utenti. Il progetto non solo ha risposto alle necessità iniziali, ma ha

anche evidenziato come il lavoro collettivo e l'approccio metodico possano portare a soluzioni innovative e di alta qualità, in grado di risolvere problemi complessi in modo efficace.

6.1 Il Valore aggiunto dell'esperienza

Questa esperienza ha offerto al nostro team l'opportunità di **entrare concretamente nel mondo del lavoro**, favorendo una **crescita collettiva e uno scambio continuo di competenze** che si è sviluppato nel corso delle settimane. Abbiamo avuto modo di lavorare insieme per raggiungere obiettivi comuni, promuovendo la condivisione di idee e un confronto costruttivo. Durante questo percorso, abbiamo **acquisito una solida esperienza nell'utilizzo di strumenti avanzati di Data Analytics**, che ci hanno supportato nelle attività di analisi, reportistica e gestione operativa.

La collaborazione diretta con il team di KPMG ci ha permesso di osservare da vicino le dinamiche aziendali e di applicare le conoscenze teoriche in un contesto pratico. Le riunioni aziendali, alle quali abbiamo partecipato attivamente, ci hanno offerto l'opportunità di approfondire la comprensione dei processi operativi, arricchendo la nostra esperienza professionale.

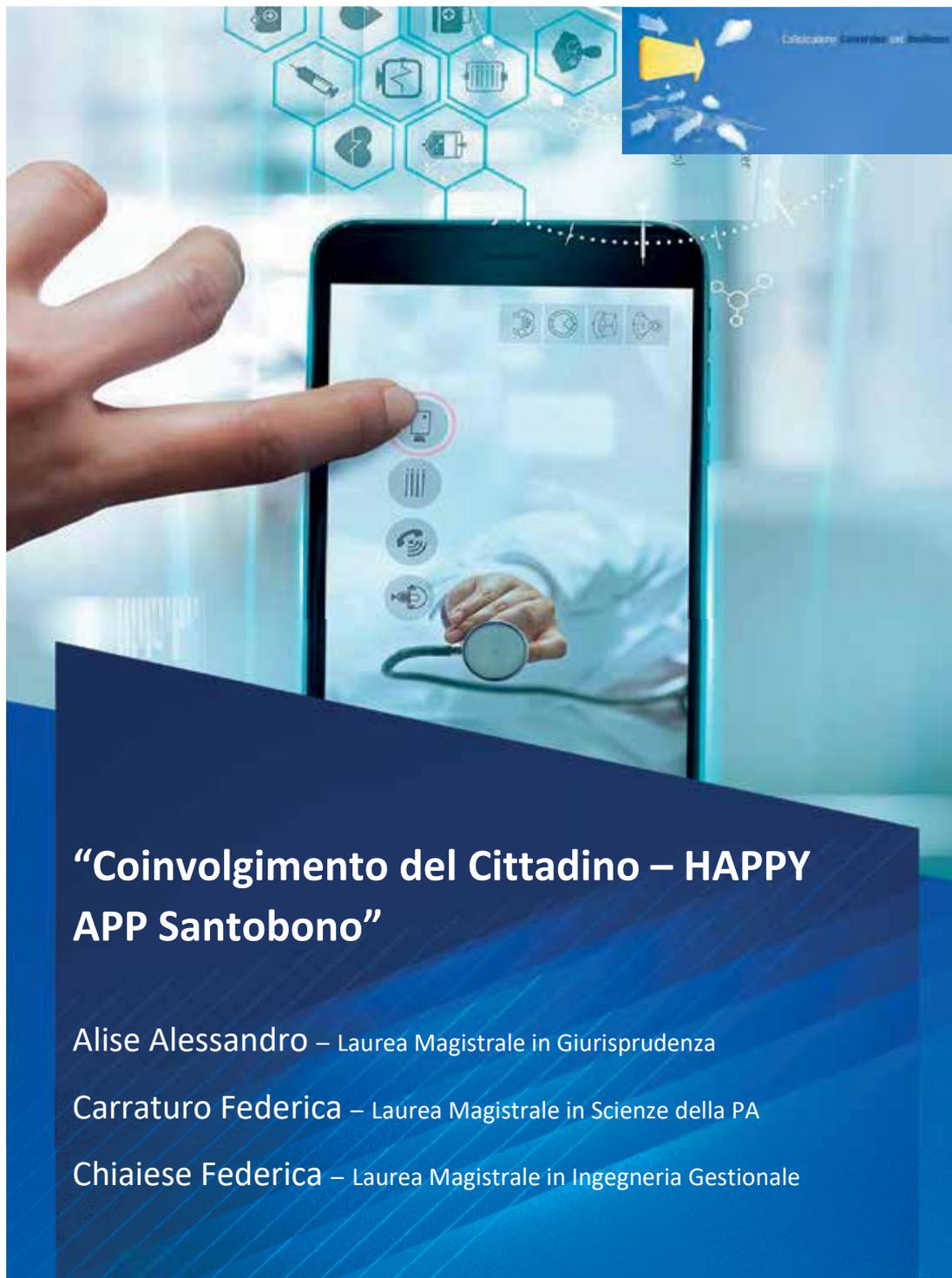
Il *Project Work* ha rappresentato una sfida significativa, richiedendo uno studio approfondito ed una pianificazione accurata delle diverse attività da svolgere per il perseguimento degli obiettivi prefissati. La partecipazione al progetto ha rappresentato per noi un'importante occasione di crescita personale e professionale approfondendo concretamente tematiche legate alla contabilità analitica. Questa esperienza ci ha permesso di acquisire competenze pratiche, sviluppando al contempo capacità di collaborazione e comunicazione all'interno di un gruppo di lavoro.

Tale opportunità si è mostrata per noi significativa non solo dal punto di vista tecnico, ma anche umano e relazionale. Il lavoro in team ci ha permesso di confrontarci con idee diverse, affinare le capacità comunicative e sviluppare un approccio collaborativo orientato al raggiungimento di obiettivi comuni. Il lavoro di gruppo ha favorito lo sviluppo delle capacità di collaborazione, ascolto e gestione condivisa delle attività.

Il valore aggiunto dell'esperienza risiede anche nell'aver avuto la possibilità di osservare da vicino le dinamiche aziendali, offrendoci una visione più ampia dei processi organizzativi. In sintesi, il *Project Work* ha rafforzato le nostre competenze tecniche e trasversali, lasciandoci un bagaglio di conoscenze preziose che porteremo nel nostro futuro percorso professionale.

6.2. HappyAPP

Alessandro Alise, Federica Carraturo, Federica Chiaiese



“Coinvolgimento del Cittadino – HAPPY APP Santobono”

Alise Alessandro – Laurea Magistrale in Giurisprudenza

Carraturo Federica – Laurea Magistrale in Scienze della PA

Chiaiese Federica – Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Indice

1. Introduzione
2. Contesto di riferimento
 - 2.1 Missione 6 «Salute» del PNRR (M6-C2-1.1.1)
 - 2.2 AORN Santobono Pausilipon
3. Servizi di supporto all'evoluzione strategica e digitale dell'AORN Santobono Pausilipon
 - 3.1 Obiettivi
 - 3.2 Fasi del progetto
 - 3.3 Portale Aziendale
 - 3.4 Coinvolgimento del cittadino – HAPPY APP
4. Il *Project Work*
 - 4.1 Obiettivi del *Project Work*
 - 4.2 Fasi del *Project Work*
 - 4.2.1 Studio della documentazione di progetto
 - 4.2.2 Analisi delle funzionalità ed individuazione Gruppi di Lavoro
 - 4.2.3 Definizione del *patient journey*
 - 4.2.4 Definizione delle schede di processo
 - 4.2.5 Condivisione e impiego del materiale
5. Conclusioni
 - 5.1 Il contributo per lo sviluppo del progetto di KPMG Advisory
 - 5.2 Accrescimento delle competenze

1. Introduzione

Il *project work* oggetto del presente elaborato, sviluppato nell'arco di **quattro settimane** nell'ambito della *CoRe Academy*, si inserisce nel progetto “**Coinvolgimento del cittadino – Happy APP**”, realizzato da **KPMG Advisory S.p.A** per l'**AORN Santobono Pausilipon**. Il tema affrontato riguarda il potenziamento del coinvolgimento attivo del cittadino attraverso strumenti digitali, in linea con le indicazioni del **PNRR – Missione 6** e con la strategia di trasformazione digitale e centralità del paziente perseguita dall'AORN.

Il contesto in cui si colloca il progetto è quello di un'Azienda Ospedaliera di Rilievo Nazionale pediatrica, impegnata in un processo di **innovazione organizzativa e tecnologica**. In particolare, il tema del *project work* risulta centrale rispetto alla **mission aziendale**, in quanto mira a migliorare l'esperienza dei pazienti e dei *caregiver*, promuovendo una comunicazione più efficace e una maggiore partecipazione al percorso di cura, seguendo un approccio **patient-centred**.

La finalità specifica del *project work* è stata quella di contribuire alla fase di **assessment** del progetto, attraverso l'analisi delle funzionalità richieste, la mappatura dei processi, e la definizione del *patient journey*.

Il lavoro ha prodotto, in sintesi, una serie di **output documentali** utili per supportare le fasi successive del progetto, tra cui: schede di processo, materiali di sintesi, ed una strutturazione coerente delle attività da svolgere. Inoltre, ha rappresentato un'occasione per il *team* di **accrescere competenze trasversali legate alla gestione dei progetti**, all'**analisi dei processi** ed alla **collaborazione**.

L'elaborato si articola in due sezioni principali.

- La **prima parte** (Capitoli 2 e 3) fornisce un inquadramento generale del contesto normativo e aziendale, approfondendo gli obiettivi dello stream progettuale HAPPY APP.
- La **seconda parte** (Capitoli 4 e 5) è dedicata al *project work* e, in particolare, sulla descrizione delle fasi operative, del contributo del team e dei principali risultati ottenuti, per poi concludere con una riflessione sulle competenze acquisite e sull'impatto generato dal lavoro svolto.

2. Contesto di riferimento

2.1 Missione 6 «Salute» del PNRR (M6-C2-1.1.1)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) è lo strumento che, grazie ai fondi del Next Generation Europe, renderà l'Italia più equa, sostenibile e inclusiva.

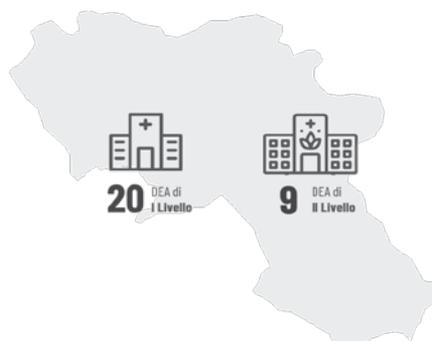
In particolare, la **Missione 6** del PNRR si propone di rafforzare il Servizio Sanitario Nazionale, con l'obiettivo di migliorare l'efficacia nella risposta ai bisogni di cura della popolazione, e si articola in due componenti principali. La seconda componente – “**Innovazione, ricerca e digitalizzazione del Servizio Sanitario Nazionale**” prevede un intervento mirato all'ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero.

Questo intervento si concentra sul **potenziamento delle strutture sanitarie che ospitano Dipartimenti di Emergenza e Accettazione (DEA) di primo e secondo livello (M6C2-1.1.1)**, con il fine di migliorare la digitalizzazione dell'assistenza sanitaria ed ottimizzare la qualità dei processi, garantendo sicurezza per i pazienti ed un servizio efficiente.

L'ammodernamento previsto dal PNRR prevede l'aumento del grado di maturità digitale delle strutture DEA di I e di II livello, adottando tecnologie informatiche *hardware* e *software*, tecnologie elettromedicali e altri strumenti digitali. Inoltre, sono previsti interventi volti alla digitalizzazione di ciascun reparto ospedaliero. Verranno adottate soluzioni di interoperabilità tra le diverse strutture sanitarie, consentendo un flusso continuo di informazioni e una maggiore efficienza nella presa in carico del paziente.

Tra gli obiettivi strategici della Missione 6 rientrano anche la riduzione delle disuguaglianze nell'accesso alle cure, l'ottimizzazione della gestione dei percorsi di cura e l'adozione di strumenti avanzati per la teleassistenza e il monitoraggio remoto dei pazienti.

La Regione Campania ha individuato **29 strutture sanitarie**, sede di **DEA di primo e secondo livello**, come presidi per la misurazione del raggiungimento degli obiettivi del PNRR. Da un'analisi preliminare condotta sui bisogni espressi da questi presidi, sono emerse alcune necessità comuni, finalizzate alla digitalizzazione dei processi aziendali, clinico-assistenziali ed amministrativi.



2.2 AORN Santobono Pausilipon

L'**Azienda Ospedaliera di Rilievo Nazionale Santobono Pausilipon, DEA di II Livello**, si impegna costantemente nell'evoluzione dei propri sistemi informativi, con l'obiettivo di **garantire ad ogni cittadino l'accesso alle migliori risorse sanitarie disponibili**, migliorando la qualità e l'efficacia dei servizi offerti e promuovendo **l'equità e l'umanizzazione delle cure**.

L'Azienda, infatti, mira a favorire la digitalizzazione di tutti i processi che coinvolgono il cittadino, garantendone un miglioramento della qualità della vita ed adottando un approccio orientato al paziente, caratterizzato da trasparenza sia verso l'organizzazione sia verso i cittadini.

In linea con quanto previsto dalla **Missione 6 - Salute del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** e, in particolare componente **M6-C2-I.1.1.1 «Ammodernamento del parco tecnologico e digitale ospedaliero»**, l'AORN Santobono Pausilipon intende, pertanto, avviare un intervento che consenta di **potenziare il grado di digitalizzazione delle proprie strutture sanitarie** per migliorarne l'efficacia nel rispondere ai bisogni di cura della popolazione.

Durante la fase di assessment iniziale (T0), l'analisi condotta tramite la *survey* EMRAM ha evidenziato un livello critico nella *focus area* **“Coinvolgimento dei pazienti e scambio di informazioni sanitarie”**, segnalando un importante margine di miglioramento. In particolare, è emersa la necessità di **rafforzare il legame tra i cittadini e l'offerta dei servizi sanitari**, affinché l'accesso alle cure sia più semplice ed efficace ed il cittadino sia protagonista del proprio percorso di cura.

Per rispondere a questa sfida, l'Azienda ha avviato un intervento strategico, finanziato con i fondi PNRR M6C2-I.1.1.1. volto a rafforzare l'**empowerment dei cittadini**, riconoscendo che un paziente più informato e coinvolto è anche un paziente più consapevole e in grado di partecipare attivamente alle decisioni che riguardano la propria salute.

3. Servizi di supporto all'evoluzione strategica e digitale dell'AORN Santobono Pausilipon

3.1 Obiettivi

L'efficientamento dei servizi al cittadino è un obiettivo strategico volto a migliorare la gestione delle risorse sanitarie e l'esperienza dei pazienti. Ottimizzare i processi ospedalieri consente di rendere il sistema più efficace, migliorando l'accesso ai servizi e riducendo i tempi di attesa. Un'analisi strutturata del *patient journey* permette di individuare criticità e opportunità di miglioramento, garantendo un'esperienza di cura più fluida e centrata sulle esigenze del paziente.

In questo contesto prende forma l'iniziativa "Servizi di supporto all'evoluzione strategica e digitale dell'AORN Santobono Pausilipon", e, in particolare lo stream "**Coinvolgimento del cittadino – HAPPY APP Santobono**". Questo intervento si inserisce all'interno della più ampia progettualità **HAPPY** (*Hospital Advanced Pediatrics and Patient Yields*), finalizzata ad aumentare il grado di maturità digitale di tutte le strutture aziendali. L'obiettivo di tale intervento è ridurre le distanze, migliorare la comunicazione tra assistiti e strutture sanitarie e favorire un'interazione più fluida ed efficace tra i cittadini ed i servizi offerti, tali obiettivi si concretizzano nella realizzazione di **HAPPY APP**, un'applicazione per i cittadini che sarà in grado di ridurre la distanza tra assistiti e Azienda, e nel **redesign dell'attuale Portale Aziendale**, al fine di favorire un'esperienza sanitaria più trasparente, umana e digitale.

Questi strumenti rappresentano un punto di accesso centrale per i cittadini, permettendo una gestione più efficiente delle informazioni sanitarie e dei servizi offerti. Tuttavia, investire nel coinvolgimento del cittadino non è soltanto una questione di efficienza organizzativa, ma un vero e proprio **cambio di paradigma nella relazione tra offerta sanitaria e assistiti**. Un sistema sanitario che promuove la partecipazione attiva degli assistiti non solo migliora gli esiti clinici, ma favorisce anche una gestione più sostenibile e orientata al valore.

Per raggiungere questi obiettivi, **HAPPY APP** Santobono intende fornire al cittadino informazioni chiare, tempestive e personalizzate sui trattamenti pianificati, garantendo così un maggiore *empowerment* nelle varie fasi di presa in carico e nel coinvolgimento di pazienti e familiari/*caregiver*. Attraverso un monitoraggio continuo dell'esperienza del paziente e della sua soddisfazione, l'APP permette di **umanizzare le cure**, orientando i programmi di assistenza ai bisogni specifici degli assistiti.

Questo approccio **patient-centered** assicura che il paziente sia sempre al centro di tutti i processi, promuovendo al contempo programmi di crescita rivolti ai cittadini sia in ambito ospedaliero che territoriale.

3.2 Fasi del progetto

Il progetto si articola in quattro fasi principali, ognuna delle quali svolge un ruolo fondamentale nel garantire l'efficace realizzazione delle nuove funzionalità per l'APP e il Portale Aziendale.

- **Assessment – Analisi Iniziale e Raccolta *Feedback*:** la fase iniziale dello *stream* progettuale *HAPPY APP* Santobono prende avvio con un *assessment* mirato ad un'analisi approfondita dell'attuale *patient journey*, con l'obiettivo di individuare le criticità ed identificare i momenti chiave in cui è fondamentale garantire un'informazione chiara e tempestiva al cittadino e, quali sono attualmente le informazioni già a disposizione tramite l'attuale portale aziendale.
- **Requisiti Funzionali – Definizione delle Esigenze e Specifiche Tecniche:** successivamente all'*assessment*, si procede con la stesura dei requisiti funzionali, che descrivono in dettaglio le funzionalità che il nuovo sistema deve offrire per soddisfare le esigenze emerse.
- **Progettazione delle Funzionalità – Realizzazione e Ottimizzazione dell'esperienza utente:** una volta definiti i requisiti funzionali, si passa alla progettazione delle nuove funzionalità per l'APP e il Portale Aziendale. In questa fase verranno sviluppati prototipi e prodotti *mockup*, che saranno presentati alla committenza per la validazione. Se approvati, i *mockup* verranno configurati e implementati per garantire un'esperienza coerente con le esigenze degli utenti. Questa fase si basa sui dati e sulle indicazioni raccolte nei passaggi precedenti ed è finalizzata a realizzare un sistema ottimizzato in termini di usabilità ed efficienza operativa. Particolare attenzione viene dedicata alla *User Experience (UX)*, per garantire che le nuove funzionalità siano intuitive, accessibili e facili da utilizzare. In questo contesto, particolare attenzione sarà dedicata all'**usabilità**, assicurando che l'APP e il portale siano semplici e immediati nell'utilizzo, e all'**accessibilità**, affinché rispettino i requisiti necessari per garantire un'esperienza inclusiva anche alle persone con disabilità.
- **Configurazione e Collaudo – Esecuzione e Validazione Finale:** l'ultima fase riguarda la configurazione dell'applicazione, in base alle funzionalità progettate. In questa fase si procede con l'ottimizzazione e il *fine tuning* del sistema per garantire la massima efficienza e aderenza ai requisiti precedentemente definiti. Una volta completata la configurazione, viene eseguito il collaudo (*User Acceptance Testing - UAT*), che consente di testare le nuove funzionalità in un ambiente controllato, raccogliendo *feedback* aggiuntivi dagli utenti e verificando la qualità complessiva del sistema prima del rilascio definitivo.

3.3 Portale Aziendale

Nell'ambito del processo di efficientamento dei Servizi di supporto all'evoluzione strategica e digitale dell'AORN Santobono Pausillipon, è stato avviato un intervento di **restyling** e **revisione dell'aspetto visual del Portale Aziendale**, con l'obiettivo di migliorare l'usabilità e l'accessibilità. L'aggiornamento dell'interfaccia grafica e dell'architettura informativa consente un'esperienza di navigazione più intuitiva, facilitando l'accesso ai servizi digitali e alle informazioni sanitarie da parte di cittadini e operatori.

Parallelamente, le nuove funzionalità dell'app saranno introdotte anche all'interno del portale. Tra queste, l'integrazione di un **assistente virtuale**, progettato per rispondere in tempo reale alle domande più frequenti, offrendo supporto immediato agli utenti e riducendo il carico amministrativo sulle strutture sanitarie.

3.4 Coinvolgimento del cittadino – HAPPY APP

L'applicazione *Happy APP* nasce con l'obiettivo di migliorare l'accessibilità e l'efficienza dei servizi sanitari attraverso un'interfaccia intuitiva e strumenti innovativi basati sull'intelligenza artificiale.

Le funzionalità dell'APP si suddividono in due categorie: quelle accessibili liberamente, senza necessità di autenticazione, e quelle riservate agli utenti profilati. Questa suddivisione delle funzionalità garantisce un equilibrio tra accessibilità immediata delle informazioni essenziali e protezione dei dati personali laddove necessario.

Nel **Cluster I** rientrano le funzionalità **senza necessità di profilazione**:

1. **Monitoraggio del Pronto Soccorso:** questa funzionalità consente di visualizzare in tempo quasi reale (*near-time*) il livello di affollamento del Pronto Soccorso, offrendo informazioni sui tempi di attesa medi per codice di priorità (rosso, arancione, azzurro, verde, bianco e nero). In questo modo, il sistema permette agli utenti di prendere decisioni informate prima di recarsi in ospedale.
2. **Mappe interattive:** l'APP include una sezione dedicata alla navigazione all'interno della struttura ospedaliera tramite mappe digitali dettagliate. Gli utenti possono esplorare la planimetria dell'ospedale in modo interattivo, individuare i reparti, i servizi principali (es. laboratori, ambulatori, farmacia interna) e calcolare il percorso più rapido per raggiungere una specifica destinazione all'interno dell'edificio.
3. **Modulo URP:** Questa funzione permette agli utenti di comunicare direttamente con l'Ufficio Relazioni con il Pubblico (URP) dell'ospedale per richiedere informazioni sui servizi e sulle unità organizzative competenti.
4. **Principali procedure eseguite:** Questa sezione offre un archivio informativo sulle principali procedure mediche effettuate in ospedale. Utilizzando l'intelligenza artificiale, l'APP fornisce spiegazioni dettagliate e personalizzate sui trattamenti, descrivendo il processo, la durata, i possibili rischi e i tempi di recupero. L'utente può inoltre formulare domande specifiche e ricevere risposte basate su dati medici affidabili.
5. **Servizi offerti dall'Azienda:** L'APP consente di consultare l'elenco completo dei servizi sanitari disponibili. Per ogni servizio, vengono fornite informazioni dettagliate sulle prestazioni erogate, sulle modalità di accesso e sui documenti necessari per l'accesso alle cure. Inoltre, sono presenti indicazioni specifiche per la preparazione a visite ed esami, con istruzioni dettagliate per garantire l'efficacia delle procedure diagnostiche. Grazie all'IA, l'utente può ricevere suggerimenti personalizzati sui percorsi di cura più adatti alle proprie esigenze.

- 6. Guide per le emergenze:** Questa funzione fornisce indicazioni pratiche su come comportarsi in situazioni di emergenza prima di recarsi in ospedale. Attraverso strumenti di intelligenza artificiale, l'APP può offrire suggerimenti specifici in base ai sintomi descritti dall'utente, indirizzandolo verso le azioni più appropriate.



Nel **Cluster II** sono presenti le funzionalità disponibili solo agli utenti che eseguono accesso tramite **SPID (Sistema Pubblico di Identità Digitale) o CIE (Carta d'Identità Elettronica)**, garantendo così la massima sicurezza e tutela dei dati personali. Una volta autenticati, gli utenti possono accedere ad una serie di servizi innovativi pensati per semplificare la gestione delle cure e migliorare l'esperienza sanitaria.

Le funzionalità disponibili sono:

- 1. Gamification:** Per rendere le visite mediche ed esami meno stressanti, l'APP integra un sistema di *gamification* che trasforma il percorso di cura in un'esperienza interattiva, offrendo ai pazienti pediatrici un modo coinvolgente per affrontare la degenza ospedaliera con maggiore serenità e partecipazione. Questo approccio aiuta a ridurre l'ansia e può incentivare comportamenti virtuosi, come la puntualità agli appuntamenti e il rispetto delle terapie consigliate. Inoltre, questo modulo aiuta il medico a valutare il coraggio del paziente, fornendo informazioni utili su come intervenire per mitigare ansie e paure dovute all'ospedalizzazione ed ai trattamenti medici.
- 2. Consultazione Cartella Clinica Elettronica:** Durante il percorso di cura, questa funzionalità consente di visualizzare i dati clinici dell'assistito. Sarà possibile, dunque, monitorare i principali parametri vitali durante la degenza, offrendo così un continuo aggiornamento al genitore sullo stato di salute del paziente.
- 3. Monitoraggio pazienti cronici:** L'applicazione mette a disposizione dei medici una funzionalità utile al monitoraggio dei pazienti affetti da patologie croniche. Questa funzionalità permette al personale sanitario di controllare l'andamento della salute dei pazienti nel tempo, facilitando un intervento tempestivo e un supporto costante nella gestione

delle condizioni cliniche. Inizialmente, il servizio sarà disponibile per un reparto pilota, con l'obiettivo di estenderlo progressivamente.

- 4. Sistema di *feedback* dedicato ai genitori:** I genitori avranno a disposizione, tramite l'APP, un sistema di *feedback* dedicato, progettato per raccogliere opinioni, suggerimenti e segnalazioni relative al percorso di cura dei propri figli. Questo strumento consente di esprimere valutazioni sulla qualità dell'assistenza ricevuta, sulla chiarezza delle informazioni fornite dal personale sanitario e sull'accessibilità ai servizi e su altri aspetti rilevanti del percorso assistenziale. I dati raccolti saranno resi disponibili alla Direzione dell'AORN Santobono-Pausilipon attraverso *dashboard* dedicate. In questo modo, il sistema non solo facilita un rapporto più trasparente tra l'ospedale e le famiglie, ma contribuisce anche a orientare i processi di miglioramento continuo, promuovendo un approccio centrato sulla qualità dell'assistenza e sul benessere dei bambini.
- 5. Gestione delle comunicazioni:** L'APP fornisce ai pazienti un sistema avanzato per la gestione delle comunicazioni, progettato per garantire un flusso informativo chiaro e tempestivo lungo tutto il percorso di cura. Attraverso un sistema di notifiche in tempo reale, l'utente può ricevere aggiornamenti personalizzati. Inoltre, l'applicazione permette ai pazienti di consultare in qualsiasi momento lo storico delle comunicazioni ricevute, assicurando una gestione più dei documenti necessari per le prestazioni sanitarie. Questo sistema contribuisce a migliorare la pianificazione delle cure, facilitando l'organizzazione e riducendo il rischio di errore.



4. Il *Project Work*

4.1 Obiettivi del *Project Work*

Nell'ambito del progetto per l'AORN Santobono Pausilipon, il *project work* è stato sviluppato seguendo una serie di fasi, svolte in autonomia ma sotto il coordinamento dei tutor aziendali, che hanno garantito supporto continuo durante l'intero percorso in azienda.

L'obiettivo principale del *project work* è stato quello di contribuire in modo significativo alla fase di *assessment* del progetto, con un focus specifico sulla rilevazione dei bisogni organizzativi, sulla ricostruzione dei processi interni e sull'analisi delle funzionalità previste da Happy APP in relazione alle effettive necessità degli utenti.

L'*assessment* rappresenta una fase critica all'interno di un progetto, in quanto costituisce il punto di partenza per una comprensione approfondita del contesto organizzativo e delle sue specifiche esigenze. È in questo momento che si analizzano i processi esistenti, si individuano le criticità e si raccolgono informazioni utili a garantire che le soluzioni tecnologiche ipotizzate – come Happy APP ed il Portale – risultino coerenti con le dinamiche operative ed il funzionamento quotidiano della struttura.

Un'attività di *assessment* ben condotta consente di prevenire problematiche future, contenere i rischi e costruire un quadro chiaro su cui basare decisioni informate. Per questo motivo, ogni fase del lavoro assume un valore strategico, in quanto contribuisce alla definizione delle priorità e alla pianificazione delle azioni successive.

Attraverso un approccio strutturato, orientato all'analisi critica ed alla sintesi operativa dei dati raccolti, sono stati prodotti risultati concreti e facilmente riutilizzabili. La documentazione elaborata si è dimostrata particolarmente utile per orientare in modo consapevole le decisioni progettuali, favorire l'allineamento tra esigenze operative e soluzioni digitali, e contribuire a definire con maggiore precisione le priorità di intervento.

In questo modo, il contributo offerto nella fase iniziale ha assunto un ruolo centrale nel garantire continuità e coerenza al percorso progettuale, assicurando che l'intervento complessivo fosse realmente calato sulla realtà organizzativa e sulle aspettative di chi sarà coinvolto nell'utilizzo dell'applicazione.

4.2 Fasi del *Project Work*

Il lavoro si è articolato in cinque fasi principali:

1. **Studio della documentazione di progetto**: Inizialmente, sono stati analizzati tutti i documenti di riferimento, per acquisire una visione chiara degli obiettivi e del contesto del progetto;

2. **Analisi delle funzionalità richieste:** Successivamente, c'è stato un focus sulle necessità dell'AORN Santobono Pausilipon, mappando le funzionalità richieste dalla committenza, sia per gli utenti profilati sia per quelli non profilati. L'obiettivo principale di questa fase è stato quello di individuare il **Gruppo di Lavoro (GdL)**, definendo in particolare le Unità Operative e le Direzioni responsabili delle singole funzionalità, oltre ai referenti trasversali coinvolti in tutte le attività;
3. **Definizione del Patient Journey:** A seguito dell'analisi delle funzionalità richieste dalla committenza, queste sono state ricondotte alle diverse **fasi del percorso del paziente**, con l'obiettivo di garantire che ciascun modulo risponda puntualmente alle esigenze dell'assistito. L'intero *patient journey* è stato così mappato in modo da assicurare una copertura completa, fornendo a ogni fase le informazioni e i riferimenti necessari, senza lacune né discontinuità.
4. **Elaborazione delle Schede Processo:** In questa fase, è stato studiato come ogni funzionalità potesse supportare attivamente il percorso del paziente, fornendo strumenti concreti per la gestione e il miglioramento della sua esperienza.
5. **Condivisione e impiego del materiale:** Infine, la documentazione prodotta è stata condivisa con la committenza e utilizzata per condurre riunioni strategiche, come il *kick-off meeting*, e sarà, inoltre, propedeutica per la fase di definizione dei requisiti.

4.2.1 Studio della documentazione di progetto

Il primo step del *Project Work* ha riguardato un'analisi approfondita della documentazione di progetto, con l'obiettivo di comprendere appieno il contesto in cui si sviluppa l'iniziativa.

In particolare, sono stati esaminati il quadro normativo, con riferimento al PNRR, ed è stato analizzato il grado di maturità digitale attuale dell'AORN Santobono-Pausilipon, identificando gli obiettivi da raggiungere e le aree di miglioramento. Inoltre, per una comprensione più approfondita delle fasi preliminari del progetto, è stato condotto uno studio dei documenti come: **il piano dei fabbisogni, il piano operativo, il piano di progetto e il materiale di Kick-off**. Questi ultimi hanno fornito una visione complessiva delle necessità, delle attività programmate, delle modalità di esecuzione e degli obiettivi.

Questa fase di studio ha permesso di acquisire una visione chiara delle caratteristiche dell'AORN Santobono, degli obiettivi e degli scopi del progetto, e di approfondire l'approccio metodologico adottato.

4.2.2 Analisi delle funzionalità ed individuazione Gruppi di Lavoro

Il *Project Work* è stato avviato con un'analisi preliminare delle funzionalità previste per l'applicazione, accompagnata da un'attenta valutazione delle esigenze specifiche espresse dalle diverse Unità Operative. L'obiettivo era quello di allineare le potenzialità dell'APP ai bisogni concreti di ciascun Gruppo di Lavoro, attraverso un'approfondita ricognizione dei processi interni, mirata a

far emergere le principali criticità, sia sul piano operativo che organizzativo. Questo lavoro di indagine ha permesso di identificare con chiarezza le aree in cui l'adozione di soluzioni tecnologiche può produrre un impatto rilevante, consentendo l'assegnazione puntuale delle funzionalità ai gruppi competenti. Tale mappatura costituisce un passaggio strategico, propedeutico all'organizzazione di incontri tematici finalizzati alla definizione delle caratteristiche distintive di ciascun modulo.

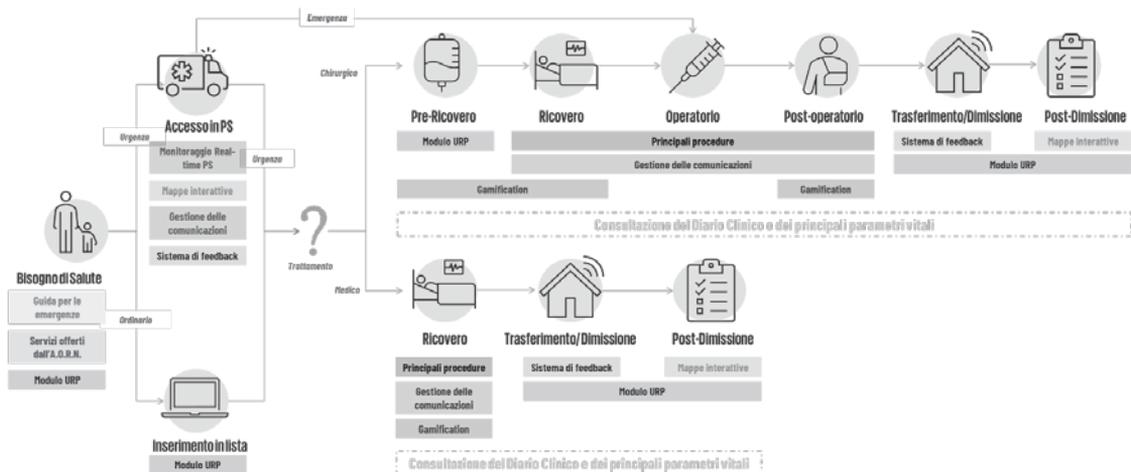
4.2.3 Definizione del *patient journey*

In una fase successiva, il progetto si è concentrato sull'analisi approfondita del *patient journey*, prendendo in esame il percorso del paziente sia in regime ordinario sia in situazioni di emergenza e urgenza. Lo studio ha abbracciato l'intero arco dell'esperienza assistenziale, dall'accoglienza alla presa in carico, fino alla post-dimissione. Attraverso la realizzazione di diagrammi di flusso, sviluppati mediante strumenti di **Business Process Modeling**, è stato possibile rappresentare visivamente le attività e le interazioni tra i diversi attori coinvolti, restituendo un'immagine chiara e strutturata del percorso clinico-assistenziale.

Sulla base di queste analisi, le macro-attività sono state scomposte in sotto-fasi specifiche, con l'obiettivo di individuare in che modo l'applicazione potesse fornire supporto mirato a ciascun momento del percorso di cura. Questo processo ha permesso di identificare le potenzialità della tecnologia nell'ottimizzare l'esperienza dell'utente, mettendo in luce le criticità sistemiche e le aree suscettibili di miglioramento.

L'esame ha restituito un quadro preciso delle opportunità di intervento, aprendo la strada all'integrazione di soluzioni digitali capaci di semplificare i processi, favorire la comunicazione e migliorare la qualità del servizio offerto.

La mappatura del *patient journey* si configura come un passaggio essenziale per l'organizzazione e la distribuzione funzionale dei moduli dell'app, garantendo un'integrazione coerente con i bisogni assistenziali e assicurando che ogni funzionalità digitale sia realmente orientata al miglioramento della qualità della cura.



Un passaggio cruciale è stato l'incontro con il *team* dell'AORN Santobono, un momento di confronto diretto che ha permesso di raccogliere informazioni dettagliate sulle esigenze operative specifiche della struttura. Durante questo incontro, sono state discusse le necessità del personale sanitario, assicurando che il progetto rispondesse in modo mirato a tutte le necessità reali dell'ospedale. L'interazione con il *team* ha contribuito a perfezionare le soluzioni proposte, allineandole alle aspettative dell'ospedale e alla realtà operativa.

4.2.4 Definizione delle schede di processo

Ogni funzionalità è stata accuratamente integrata nelle diverse fasi del percorso del paziente, creando così un sistema che non solo risponde alle necessità organizzative dell'ospedale, ma che migliora anche l'interazione tra pazienti, famiglie e personale sanitario. Questo processo ha portato alla creazione di un flusso di lavoro ottimizzato, riducendo i tempi di attesa, migliorando la gestione delle informazioni e contribuendo a rendere l'esperienza del paziente più fluida, efficiente e trasparente.

In un'ottica *TO-BE*, in cui la tecnologia è un abilitatore del cambiamento, sono state delineate le schede di processo, evidenziando come le funzionalità dell'APP possano ottimizzare le attività e l'esperienza utente. Questo lavoro ha costituito la base per la successiva stesura dei **requisiti funzionali**. I requisiti, così definiti, verranno utilizzati per la fase di configurazione delle 14 15 funzionalità all'interno dell'applicazione, garantendo che le nuove funzionalità siano perfettamente allineate alle esigenze emerse, e che coprano tutto il percorso del paziente, con l'obiettivo finale di ridurre la distanza tra i servizi sanitari offerti dall'ospedale e gli assistiti, migliorando l'intera esperienza del paziente, sia dal punto di vista della fruibilità che della comunicazione.

Di seguito, verranno proposti tre esempi di schede di processo relativi alle funzionalità di Sistema di Feedback per i genitori, Monitoraggio Real Time del Pronto Soccorso, e della Gamification.

Sistema di *Feedback* per i genitori

1. Accesso al Pronto Soccorso	
1.1. Accettazione	Il sistema di <i>feedback</i> permette ai genitori di esprimere la propria opinione su diversi aspetti dell'esperienza vissuta, come l'attenzione ricevuta, i tempi di attesa percepiti, la professionalità e l'umanità del personale sanitario.
1.2. Triage	
1.3. Presa in carico	Il <i>sistema di feedback</i> consente di raccogliere le opinioni dei genitori sull'efficacia e la completezza delle informazioni ricevute riguardo al percorso in pronto soccorso del figlio e fornire, pertanto, un riscontro prezioso sulla qualità della comunicazione e sulla chiarezza delle informazioni trasmesse
2. Trasferimento/Dimissione	
2.1 Valutazione finale del percorso di cura	Attraverso il <i>sistema di feedback</i> , gli utenti possono fornire una valutazione complessiva del percorso di cura , esprimendo la propria opinione sul trattamento ricevuto, il livello di pulizia della struttura, la qualità dei pasti e il supporto emotivo offerto. Inoltre, verranno valutati la professionalità del personale ed il grado di soddisfazione rispetto ai servizi erogati e alle procedure effettuate dal personale medico per il paziente.
2.2 Valutazione finale di HAPPY APP	Gli utenti possono esprimere le proprie opinioni sull'utilità dell'APP , sul suo funzionamento e sulla sua capacità di supportare efficacemente tutte le fasi del percorso assistenziale , in un'ottica di individuare eventuali aree di miglioramento e comprendere se vi siano aspetti ancora carenti o poco efficaci.

Monitoraggio *real time* del Pronto Soccorso

1. Accesso al Pronto Soccorso	
1.1. Accettazione	L'APP permette ai genitori di monitorare in tempo quasi reale il flusso dei pazienti in ingresso, fornendo informazioni sui tempi di attesa stimati, prima ancora di arrivare in ospedale. Questo consente di prendere decisioni più consapevoli, riducendo sovraffollamenti e migliorando la distribuzione degli accessi.
1.2. Triage	Durante questa fase, l'APP fornisce informazioni sui criteri di assegnazione dei codici colore, aiutando i genitori a comprendere meglio la gravità della situazione e le priorità di trattamento. Inoltre, permette di visualizzare i tempi medi di gestione per ciascun codice, aumentando la trasparenza del processo e riducendo l'incertezza, permettendo ai

	genitori di avere una visione più chiara e informata sulla gestione del percorso assistenziale del loro bambino.
1.3. Presa in carico	<p>L'APP fornisce aggiornamenti del paziente all'interno del percorso di Pronto Soccorso, informando i genitori dell'avvenuta valutazione iniziale da parte del personale medico.</p> <p>Inoltre, può offrire un quadro degli step successivi, come esami diagnostici o trattamenti previsti, favorendo un maggiore coinvolgimento del genitore nel percorso di cura. Questo approccio contribuisce a ridurre l'ansia e migliora la comunicazione e la trasparenza tra l'ospedale e le famiglie, rendendo l'esperienza più rassicurante e consapevole.</p>

Gamification	
1. Pre - Ricovero	
1.1 Valutazione clinica e diagnostica	Gli assistiti avranno a disposizione quiz e sfide a punti, finalizzati a supportare emotivamente il paziente a comprendere meglio esami e procedure, premiando l'impegno e il coraggio con badge virtuali. Questi strumenti incentivano la partecipazione attiva e permettono ai medici di valutare eventuali stati di ansia, offrendo supporto mirato se necessario
2. Ricovero	
2.1 Percorso di cura	Obiettivi giornalieri o settimanali legati al piano di cura incentivano il paziente, che guadagna punti o sblocca livelli completando le attività , favorendo così l'aderenza alla terapia
3. Post - Operatorio	
3.1 Monitoraggio del paziente	Il completamento delle sessioni di monitoraggio può essere premiato con un badge virtuale , motivando il paziente e fornendo al medico un utile riscontro sull'andamento del recupero.

4.2.5 Condivisione e impiego del materiale

Una volta completata l'analisi, il materiale prodotto è stato condiviso con il team di **KPMG Advisory**, con l'obiettivo di avviare un confronto costruttivo e collaborativo. La documentazione realizzata include schede di processo, mappatura delle funzionalità e report di analisi, ed è stata presentata in occasione della riunione di *Kick-off* dello *stream* «**Coinvolgimento del Cittadino – HAPPY APP**», alla presenza dei referenti dell'AORN Santobono-Pausilipon.

Tra i materiali prodotti, particolare rilevanza hanno avuto i modelli prodotti relativi all'associazione delle diverse unità organizzative alle funzionalità dell'applicazione. Queste sono state utilizzate durante le riunioni di assessment con i referenti aziendali, con lo scopo di proporre una possibile composizione del Gruppo di Lavoro (GdL) da coinvolgere. Tale proposta ha facilitato l'individuazione della committenza interna, passaggio necessario per l'istituzione dei tavoli tecnici dedicati all'analisi dettagliata delle singole funzionalità.

La mappatura del *patient journey* e l'associazione delle funzionalità dell'APP a ciascuna fase del percorso rappresentano un passaggio propedeutico alla stesura delle schede di processo. Questo approccio consente di cogliere in modo puntuale le esigenze specifiche di ogni fase dell'esperienza del paziente, agevolando l'identificazione delle funzionalità più rilevanti e preparando il terreno per una descrizione accurata dei processi supportati dalle nuove tecnologie.

Il confronto diretto con i professionisti dell'ospedale ha permesso di raccogliere *feedback* puntuali e di individuare eventuali ottimizzazioni da apportare, così da integrare al meglio l'applicazione nei processi esistenti.

Le schede di processo, infine, costituiranno la base per la definizione dei **requisiti funzionali**, i quali guideranno lo sviluppo delle evolutive dell'APP. Questa fase riveste un ruolo centrale per garantire che le nuove funzionalità siano pienamente allineate alle esigenze emerse, con l'obiettivo di migliorare la fruibilità dei servizi, potenziare la comunicazione con gli utenti e, in ultima analisi, ridurre la distanza tra l'offerta sanitaria dell'Azienda e i suoi assistiti, in linea con lo scopo dell'AORN Santobono-Pausilipon.

5. Conclusioni

5.1 Il contributo per lo sviluppo del progetto di KPMG Advisory

Il *project work* ha avuto l'obiettivo di contribuire alla fase di **assessment** del progetto Happy APP, una fase particolarmente delicata e strategica, in quanto rappresenta il momento in cui si raccolgono e si analizzano le informazioni fondamentali per orientare le scelte progettuali future. Il nostro lavoro si è concentrato su attività mirate alla mappatura dei processi, alla definizione del **patient journey** e all'analisi delle funzionalità dell'APP in relazione alle esigenze organizzative.

Uno degli aspetti distintivi del contributo offerto è stato il fatto di aver osservato e analizzato il progetto da un punto di vista **esterno all'ambiente lavorativo**, riportando in maniera oggettiva e indipendente la prospettiva degli **stakeholder**. Questo approccio ha permesso di restituire una visione quanto più fedele alla realtà operativa e alle effettive esigenze degli attori coinvolti, offrendo così un valore aggiunto al processo di assessment, spesso difficile da cogliere internamente a causa della vicinanza quotidiana al contesto operativo.

Il lavoro ha portato alla produzione di una documentazione strutturata, coerente e facilmente fruibile, tra cui le schede processo, che rappresentano un output strategico e potenzialmente fondamentale per le successive fasi del progetto. Questi strumenti potranno infatti costituire un **input solido** sia per l'analisi di dettaglio, sia per la progettazione e l'implementazione operativa delle soluzioni previste.

5.2 Accrescimento delle competenze

In un contesto in cui la sanità sta attraversando una fase di digitalizzazione sempre più profonda, il nostro obiettivo è garantire che l'adozione di soluzioni digitali, come **HAPPY APP**, non solo semplifica l'accesso ai servizi, ma anche contribuisca a creare un rapporto più trasparente e interattivo tra paziente e struttura sanitaria.

In questo contesto, il nostro *team* ha colto l'opportunità di lavorare in un **ambiente multidisciplinare**, trasformando lo scambio di conoscenze in una leva di crescita sia professionale che personale.

Essendo la nostra prima esperienza in un contesto lavorativo, ci siamo avvicinati al progetto con una visione fresca e priva di preconcetti legati a esperienze pregresse. Questo approccio ci ha permesso di osservare i processi con occhio critico, portando nuove prospettive e spunti di riflessione che hanno arricchito l'analisi. La mancanza di un *background* specifico in questo ambito si è rivelata un'opportunità per offrire un punto di vista **complementare**, senza essere condizionati dalle logiche operative esistenti. Il nostro contributo si è quindi affiancato a quello degli esperti, con l'obiettivo di stimolare un confronto costruttivo e favorire soluzioni innovative nel rispetto delle competenze consolidate.

Il lavoro svolto, inoltre, ci ha consentito di approfondire tematiche fondamentali come la Missione 6 salute ed il funzionamento del settore sanitario, fornendo una visione più ampia delle strategie di trasformazione e digitalizzazione dei servizi.

Durante queste quattro settimane, oltre a perfezionare la nostra conoscenza tecnica, abbiamo avuto l'opportunità di approfondire e affinare le competenze nell'uso degli strumenti di **Business Process Modeling (BPM)**. In particolare, ci siamo concentrati sulla modellizzazione e analisi dei processi ospedalieri, utilizzando strumenti avanzati per rappresentare in modo strutturato i flussi di lavoro, individuare inefficienze e proporre soluzioni di ottimizzazione. Attraverso la realizzazione di diagrammi di flusso e la mappatura dei processi, siamo riusciti a **visualizzare con chiarezza le interazioni tra le diverse unità operative, le sequenze di attività e le aree critiche su cui intervenire**. Questo approccio ha migliorato la nostra capacità di interpretare e tradurre le esigenze organizzative in rappresentazioni intuitive e funzionali, facilitando l'individuazione di interventi mirati per l'integrazione dell'APP nel *patient journey*.

Parallelamente, la redazione di relazioni di sintesi e la preparazione di presentazioni *PowerPoint*, ci ha permesso di trasformare concetti complessi in comunicazioni chiare e visive, potenziando le nostre competenze in comunicazione, sintesi e presentazione efficace dei dati.

Parallelamente, la redazione di **documenti di assessment e schede di processo** ha consolidato le nostre competenze analitiche e metodologiche, fornendoci strumenti concreti per affrontare future sfide professionali.

Oltre agli aspetti tecnici, questa esperienza ci ha dato l'opportunità di entrare in contatto con due realtà per noi nuove: **la Pubblica Amministrazione e la consulenza**. Lavorare in questo contesto ci ha permesso di comprendere da vicino **le dinamiche operative, i vincoli normativi e le opportunità di innovazione**, sviluppando un approccio pragmatico alla gestione del cambiamento.

In sintesi, il progetto non solo ci ha permesso di acquisire nuove conoscenze tecniche, ma ci ha fornito un **bagaglio di competenze trasversali essenziali**, rafforzando la nostra capacità di analisi, *problem solving* e lavoro di squadra. Un percorso formativo e professionale che ci ha preparati ad affrontare con maggiore consapevolezza le sfide della trasformazione digitale nel settore sanitario.

6.3. Analisi degli impatti ESG dei progetti strategici rilevanti previsti dal nuovo piano industriale di Poste Italiane

Martina Castaldo, Daniela Russo, Marta Maria Maddalena Saulle



CoreAcademy
conversion and resilience

CoreAcademy Conversion & Resilience

Indice

Timeline del progetto

Premessa

Introduzione

Capitolo I: Individuazione dei potenziali impatti

Capitolo II: Definizione degli indicatori degli impatti

Capitolo III: Identificazione dei prezzi sociali e ambientali

3.1 La definizione della proxy per le emissioni di CO₂ evitate

3.2: La definizione della proxy per le emissioni di contaminanti atmosferici evitate

Capitolo IV: Definizione degli impatti da misurare e raccolta dati

4.1 KPI ambientali e monetizzazione degli impatti

Capitolo V: Costruzione del True Value Bridge

5.1 Applicazione al caso studio per un'azienda di logistica

5.2 Integrazione dei dati ambientali nel modello True Value

Conclusioni

TIMELINE DEL PROGETTO



Premessa

KPMG è presente in 142 paesi del mondo, con più di 275 mila professionisti, ed è leader a livello globale nei servizi professionali alle imprese.

L'obiettivo di KPMG è trasformare la conoscenza in valore per i clienti, per le comunità e per i mercati finanziari e affiancare le aziende nei complessi processi di trasformazione del business attraverso una vasta gamma di servizi e competenze multidisciplinari secondo standard omogenei su scala globale: Audit, Assurance, M&A, Risk, Compliance, Governance, Restructuring, Digital Solutions, Cyber Security, HR Transformation, Transfer Pricing, Global Mobility, Tax, Legal. Tra i diversi servizi, KPMG offre anche soluzioni di consulenza in materia di cambiamento climatico e decarbonizzazione, report di sostenibilità, servizi di assurance e di consulenza strategica ESG.

Le analisi presentate di seguito sono il risultato degli studi condotti dal team composto dalla Dott.ssa Martina Castaldo, laureata magistrale in Organizzazione e Marketing per la Comunicazione e l'Impresa, dalla Dott.ssa Marta Saulle, laureata magistrale in Management del Patrimonio, e dalla Dott.ssa Daniela Russo, laureata magistrale in Scienza della Pubblica Amministrazione e del Lavoro, in collaborazione con il team Governance, Risk & Compliance - Sustainability Services di KPMG Roma, nell'ambito di un caso esemplificativo basato su un progetto di sostenibilità sviluppato per un cliente. In particolare, il project work si è basato sull'applicazione del modello True Value, di cui KPMG ne è proprietario.

Si specifica che, al fine di rendere quanto più realistico l'esemplificativo di applicazione del modello utilizzato, sono state condotte diverse ipotesi che hanno consentito di rendere i dati adottati e applicati al modello KPMG quanto più pertinenti, sebbene quest'ultimi non siano stati estrapolati direttamente tramite richiesta delle informazioni al cliente di riferimento.

Introduzione

Nel corso degli anni, l'approccio delle imprese verso la sostenibilità e la responsabilità sociale si è evoluto profondamente. Le aziende, un tempo concentrate esclusivamente sulla massimizzazione del profitto, hanno iniziato a riconoscere l'importanza di integrare la sostenibilità nella loro strategia di business.

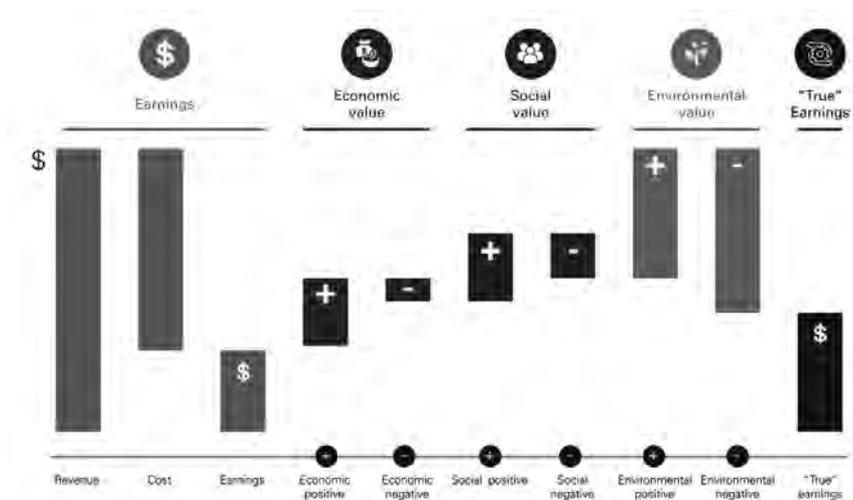
Questo cambiamento di paradigma è stato rafforzato dal concetto di *Creating Shared Value* (CSV), sviluppato da Porter e Kramer nel 2011, che ha messo in luce come le imprese possano generare valore economico non solo per gli azionisti, ma anche per la società nel suo complesso, attraverso la creazione di benefici sociali e ambientali. Secondo questo modello, le imprese sono chiamate a ripensare le proprie strategie in un'ottica di lungo periodo, integrando gli obiettivi economici con il benessere delle comunità e la protezione dell'ambiente. In tal modo, l'impresa non è più vista come un attore isolato, ma come un motore di cambiamento positivo che contribuisce attivamente al progresso sociale ed economico in modo sostenibile.

Dunque, la crescente attenzione all'impatto sociale ha spinto molte aziende a sviluppare strumenti e metodologie per misurare tale impatto in modo più preciso. Tuttavia, l'assenza di una definizione universalmente accettata di "impatto sociale" ha ostacolato lo sviluppo di un sistema di misurazione standardizzato e condiviso. Per rispondere a ciò, KPMG ha sviluppato la metodologia True Value, un approccio innovativo che permette di valutare il "valore reale" generato da un'organizzazione, tenendo conto delle esternalità economiche, sociali e ambientali. Questo modello si distingue per la sua capacità di quantificare le esternalità in termini finanziari, offrendo così una prospettiva chiara sugli effetti a lungo termine delle attività aziendali sulla comunità e sull'ambiente. In tal modo, la metodologia True Value fornisce uno strumento utile per le imprese che intendono misurare e gestire in modo trasparente il proprio impatto sociale e ambientale, integrandolo nelle loro strategie aziendali.

In altri termini, l'obiettivo principale del True Value è identificare le esternalità, sia positive che negative, e monetizzarle, esprimendole in termini finanziari per ottenere una misura omogenea. L'approccio prevede l'utilizzo di diversi metodi di monetizzazione, a seconda della tipologia di impatto analizzato. Pertanto, tra le diverse tecniche adottate, si indicano a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- SROI (Social Return on Investment) per valutare gli impatti sociali;
- L'analisi Input-Output per misurare gli impatti economici.

L'approccio è stato scelto in quanto rappresenta uno degli strumenti più efficaci per generare valore condiviso, poiché consente di confrontare il True Cost (il costo effettivo) di diversi progetti, valutando al contempo le eventuali esternalità generate. Questa caratteristica rende il metodo (di seguito riportato) particolarmente utile per una comprensione completa e integrata degli impatti economici, sociali e ambientali associati a ciascun progetto.



Esemplificativo del modello True Value bridge

A titolo esemplificativo e non esaustivo, lo svolgimento di progettualità, che seguono il modello KPMG del True Value, si può suddividere in diverse fasi:

1. Individuazione dei potenziali impatti: si definisce il perimetro dell'analisi e si identifica l'insieme degli impatti generati dalle attività dell'organizzazione o dai singoli progetti.
2. Definizione degli indicatori degli impatti: individuare i principali indicatori, che forniranno una visione chiara delle esternalità, sia positive che negative, nei diversi ambiti, come ad esempio economico, ambientale e sociale.
3. Monetizzazione degli impatti: al fine di monetizzare gli impatti sociali e ambientali derivanti dagli indicatori scelti è necessario determinare il costo sociale per ciascuno di essi. Questo processo si basa su studi ricavati da fonti specifiche e standard internazionali.
4. Definizione degli impatti da misurare e raccolta dati: ove possibile, si effettuano vari incontri e interviste con i principali referenti aziendali allo scopo di verificare la rilevanza degli impatti individuati e di raccogliere i dati interni necessari per l'elaborazione degli indicatori scelti. In alternativa, vengono estrapolati da fonti specifiche e accreditate informazioni propedeutiche alla stima degli impatti.
5. Costruzione del True Value Bridge: le esternalità, sia positive che negative monetizzate, vengono correlate ai ricavi e ai costi finanziari, creando il modello del "True Value Bridge", che fornisce una visione complessiva del valore economico, ambientale e sociale generato dal progetto o dall'organizzazione.

Un esempio di tale metodologia è rappresentato dalla progettualità implementata da un'azienda di logistica che ha sviluppato un progetto innovativo di consegna, strutturato su reti collegate a diversi hub e unite nell'obiettivo comune di ridurre l'impatto ambientale. Grazie a un modello flessibile e accessibile, l'azienda in questione non solo migliora l'efficienza della propria logistica, ma contribuisce anche attivamente alla protezione dell'ambiente. Tale approccio risponde agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030, integrando pratiche sostenibili in ogni fase delle operazioni aziendali e contribuendo al raggiungimento di obiettivi globali di sostenibilità.

Dunque, nei diversi capitoli si riportano le fasi progettuali che hanno coinvolto il gruppo di lavoro. Il progetto sviluppato dal team e descritto nelle prossime pagine è articolato in cinque fasi e si cercherà altresì di spiegare il processo al fine di far comprendere al lettore l'applicazione del modello True Value.

Capitolo I: Individuazione dei potenziali impatti

La prima fase del progetto si focalizza su una comprensione preliminare dell'azienda di logistica, della propria operatività e del settore di riferimento, per poi studiare quali impatti ambientali all'interno del Modello Logistico è possibile stimare in maniera più pertinente ed efficiente.

Nello specifico, sulla base delle analisi contestuali svolte e dello studio della progettualità, si è scelto di stimare gli effetti dei seguenti impatti ambientali, in termini di:

- Emissioni di CO_{2eq};
- Emissioni di contaminanti atmosferici (ovvero, COVNM, NH₃, SO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5})

Sulla base della succitata scelta, risulta necessario comprendere in che misura, l'Azienda in questione è in grado di generare i benefici collegati agli impatti ambientali attraverso il proprio Modello di Logistica.

A tal riguardo, ipotizzando che la Società sia composta da due strutture logistiche (c.d. "Ufficio 1" e "Ufficio 2"), collegate tra loro e che consentono il risparmio di passaggi di consegna, è risultato propedeutico, per la successiva misurazione degli impatti generati, determinare il panel di dati input, strumentali alle analisi, che seguono:

- Chilometri risparmiati dai veicoli della flotta della Società, grazie alla presenza dell'Ufficio 1 e dell'Ufficio 2;
- Passaggi Risparmiati ai veicoli della flotta della Società, grazie alla presenza dell'Ufficio 1 e dell'Ufficio 2.

Un ulteriore elemento fondamentale per l'applicazione del modello in questione risulta la definizione della composizione della flotta della Società. A tal riguardo, in virtù dell'analisi contestuale svolta nella fase iniziale e dallo studio del settore, è stato possibile ipotizzare che la flotta fosse divisa in categorie di veicoli distinti in base alla loro alimentazione (ad esempio, Diesel, Benzina, Elettrico, GPL, Ibrido, Gas Metano, ecc.), cilindrata del motore (Leggera, Pesante), e classe ambientale di riferimento (categoria emissiva a cui un veicolo appartiene, in base agli standard stabiliti dalle normative europee, es. EURO 6).

È bene notare che, come descritto in precedenza, questo capitolo è dedicato all'individuazione dell'insieme di impatti generati dalle attività dell'organizzazione o dai singoli progetti. Pertanto, in funzione della scelta condotta, si comprende che è risultato strumentale all'analisi dapprima valutare il contesto di riferimento per poi definire i dati input che consentono di stimare gli impatti selezionati. Tuttavia, si ricorda che le informazioni utilizzate per l'implementazione del modello non sono state estrapolate direttamente da dati ricevuti dalla Società di logistica, bensì sono stati ipotizzati scenari realistici a organizzazioni similari in termini operativi.

Capitolo II: Definizione degli indicatori degli impatti

In questo capitolo verrà affrontata la seconda fase della costruzione del Modello True Value, ovvero la definizione degli indicatori degli impatti.

Pertanto, al fine di determinare gli indicatori più pertinenti, è stato necessario comprendere in che misura i principali inquinanti collegati ai precedenti impatti ambientali, all'interno del settore dei trasporti, generano possibili effetti collaterali. A tal riguardo, l'inventario preso in considerazione ha visto uno studio preliminare delle emissioni in atmosfera in cinque settori principali: Energia, Processi industriali, Agricoltura, Uso del suolo e Rifiuti.

Più nello specifico, dallo studio è emerso che il settore Energia rappresenta il 79.7% del totale delle emissioni (anno di riferimento 2021) e questo può essere suddiviso in diversi sottosectori quali: Industrie Energetiche, Industrie manifatturiere ed edilizia, Trasporti, Altri settori, Altro e Emissioni fuggitive. In questo contesto, il settore dei trasporti rappresenta una componente significativa delle emissioni nazionali di gas serra. Nel 2021, ha contribuito per il 24,7% del totale nazionale, segnando un progressivo ritorno ai livelli precedenti la pandemia da COVID-19. Inoltre, la suddivisione delle emissioni per modalità di trasporto mostra una netta predominanza del trasporto stradale, responsabile del 92,9% delle emissioni del settore. Infine, la composizione del parco veicoli su strada evidenzia una prevalenza delle autovetture, che da sole sono responsabili di circa il 65% delle emissioni stradali. Seguono i veicoli commerciali (leggeri e pesanti), con un contributo complessivo di circa il 29%. La quota restante, poco meno del 6%, è attribuibile a ciclomotori, motocicli e autobus.

Dunque, alla luce delle informazioni reperite all'interno dei database ISPRA¹, è stato possibile ritenere che per le società operanti nel settore della logistica il monitoraggio degli impatti collegati alle emissioni di CO₂ e di altri contaminanti atmosferici risulta essere fondamentale in quanto impatti ambientali ritenuti estremamente rilevanti e significativi.

In virtù di ciò, con l'obiettivo di monitorare gli effetti dei succitati impatti, il presente modello di analisi consentirà di analizzare i seguenti indicatori:

- Emissioni di CO₂eq evitate grazie alla composizione della flotta e alla presenza di hub (c.d."Uffici") strategici;
- Emissioni di contaminanti atmosferici evitate grazie alla composizione della flotta e alla presenza di hub strategici.

¹ "Le emissioni nazionali di gas serra Settore Trasporti - 2021" – ISPRA.

Capitolo III: Identificazione dei prezzi sociali e ambientali

Nel contesto dell'analisi dell'impatto ambientale, sociale ed economico generato da una realtà aziendale, assume particolare rilevanza la capacità di tradurre in termini monetari gli effetti prodotti sulla comunità. La fase in esame ha avuto, infatti, come obiettivo principale la definizione di proxy finanziarie in grado di quantificare economicamente due specifici indicatori: le emissioni di CO₂ evitate e le emissioni di contaminanti atmosferici evitate.

3.1 La definizione della proxy per le emissioni di CO₂ evitate

La fase iniziale di questa attività ha riguardato l'identificazione del Social Cost of Carbon (SCC), ossia il costo sociale associato all'emissione di una tonnellata di anidride carbonica (CO₂) nell'atmosfera. Tale parametro costituisce un elemento fondamentale nella valutazione degli impatti ambientali, in quanto consente di quantificare, in termini economici, i danni complessivi attribuibili al cambiamento climatico, includendo gli effetti negativi su salute, ecosistemi, produttività agricola e infrastrutture.

L'indagine si è focalizzata sui dati ufficiali pubblicati dalla Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti, i quali forniscono stime dettagliate del SCC su base temporale, con proiezioni che coprono l'intervallo 2020–2080. Considerato che le informazioni disponibili risultavano aggregate in intervalli quinquennali (Tabella 3.1), si è reso necessario procedere con un'interpolazione dei dati, al fine di ottenere una serie temporale con valori annuali.

Questa operazione, condotta secondo criteri matematici, ha permesso di affinare la precisione delle stime e di garantire una maggiore affidabilità nell'applicazione del SCC ai singoli anni di riferimento, migliorando così la coerenza e la solidità delle analisi economiche effettuate. Le risultanze di tale procedura sono riportate nella Tabella 3.1.2.

Tabella 3.1

Social Cost of Carbon	
Anno	Prezzo
2020	193
2025	212
2030	230
2035	248
2040	267
2045	287
2050	308
2055	326
2060	345
2065	360
2070	375
2075	391
2080	407

Fonte: [EPA Report on the Social Cost of Greenhouse Gases: Estimates Incorporating Recent Scientific Advances](#)

Tabella 3.1.2

Interpolazione del dato	
Anno	Prezzo
2024	207,94

Tuttavia, essendo il SCC espresso in dollari statunitensi (USD), è stato necessario convertire i valori in euro (EUR) per garantire coerenza con il resto dell'analisi economica, condotta in ambito europeo. La conversione è stata effettuata utilizzando il tasso di cambio ufficiale al 31 dicembre 2024, pubblicato dalla Banca d'Italia.

3.2: La definizione della proxy per le emissioni di contaminanti atmosferici evitate

Contestualmente, ai fini della valutazione economica delle emissioni di contaminanti atmosferici evitati, si è fatto riferimento ai valori contenuti nell'Handbook on the External Costs of Transport, un documento tecnico elaborato nell'ambito dello studio *Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities*, commissionato dalla Direzione Generale per la Mobilità e i Trasporti della Commissione Europea (DG MOVE).

Il manuale rappresenta uno strumento metodologico di riferimento a livello europeo per la stima dei costi esterni derivanti dalle attività di trasporto, e fornisce valori economici dettagliati associati all'emissione dei principali inquinanti atmosferici, tra cui:

- NH₃;
- NMVOC;
- SO₂;
- NO_x;
- PM_{2,5};
- Il PM₁₀

I valori riportati nel manuale sono espressi in euro con anno base 2016 per tonnellata, e presentano suddivisioni territoriali specifiche in funzione dell'area geografica di riferimento — urbana, rurale o metropolitana — a seconda della tipologia di inquinante analizzata, come illustrato nella Tabella 3.2.

Tabella 3.2

Nome della proxy	u.m.	Valore
NH₃		
Air pollution cost (NH ₃) - Italy	€(2016)/ton NH ₃	21600
NMVOC		
Air pollution cost (NMVOC - all areas) - Italy	€(2016)/ton NMVOC	11000
SO₂		
Air pollution cost (SO ₂ - all areas) - Italy	€(2016)/ton SO ₂	12700
NO_x		
Air pollution cost (NO _x - rural) - Italy	€(2016)/ton NO _x	15100
Air pollution cost (NO _x - cities) - Italy	€(2016)/ton NO _x	25400
PM_{2,5}		
Air pollution cost (PM _{2,5} - exhaust, metropolitan) - Italy	€(2016)/ton PM _{2,5}	4090
Air pollution cost (PM _{2,5} - exhaust, urban) - Italy	€(2016)/ton PM _{2,5}	1320
Air pollution cost (PM _{2,5} - exhaust, rural) - Italy	€(2016)/ton PM _{2,5}	7900
PM₁₀		
Air pollution cost (PM ₁₀ - non exhausted, average) - Italy	€(2016)/ton PM ₁₀	2700

Poiché l'unità monetaria di riferimento definita nel manuale risulta essere in euro con anno base 2016, si è reso necessario procedere all'attualizzazione dei valori economici in modo da renderli comparabili con i dati correnti.

Per effettuare tale attualizzazione, è stato impiegato l'Indice dei Prezzi al Consumo (CPI), un indicatore statistico che misura l'andamento del livello generale dei prezzi nel tempo. Il CPI è calcolato sulla base di una media ponderata dei prezzi di un paniere rappresentativo di beni e servizi, ed è comunemente utilizzato per monitorare il tasso di inflazione, adeguare salari e pensioni al costo della vita, nonché per orientare le politiche economiche sia a livello nazionale che internazionale.

Nel contesto di questo studio, sono stati adottati i valori relativi all'Italia, agli Stati Uniti e all'area OECD. Al fine di assicurare una coerenza metodologica tra i diversi paesi oggetto di analisi, i dati sono stati selezionati in conformità con la classificazione COICOP 1999 (Classification of Individual Consumption According to Purpose), uno standard internazionale impiegato per la costruzione degli indici dei prezzi al consumo. Questa metodologia garantisce uniformità nelle rilevazioni e permette di effettuare confronti affidabili tra le economie considerate.

Tabella 3.3

Consumer price indices (CPIs, HICPs), COICOP 1999

Frequency of observation: Annual

Measure: Consumer price index, National, Growth rate, over 1 year • Unit of measure: Percent per annum

Time period	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Reference area																		
Italy	1.83	3.35	0.77	1.53	2.78	3.04	1.22	0.24	0.04	-0.09	1.23	1.14	0.61	-0.14	1.87	8.20	5.62	0.98
United States	2.85	3.84	-0.36	1.64	3.16	2.07	1.46	1.62	0.12	1.26	2.13	2.44	1.81	1.23	4.70	8.00	4.12	2.95
OECD	2.55	3.74	0.58	1.81	2.85	2.25	1.61	1.75	0.69	1.20	2.29	2.61	2.07	1.35	3.98	9.52	6.83	5.25

© Consumer price indices (CPIs, HICPs), COICOP 1999 OECD

L'attualizzazione è stata condotta applicando l'Indice dei Prezzi al Consumo (CPI) ai valori economici del 2016, con l'obiettivo di ottenere una proxy aggiornata, espressa in euro correnti per ciascuna tipologia di inquinante. Tale procedura ha permesso di stimare in maniera realistica e metodologicamente coerente gli effetti economici associati alla riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti, basandosi su valori monetari aggiornati.

Capitolo IV: Definizione degli impatti da misurare e raccolta dati

La quarta fase del modello è rappresentata dalla definizione degli impatti da misurare e dalla raccolta dei dati. In assenza di dati forniti direttamente dal cliente, si è reso necessario formulare delle ipotesi basandosi su fonti secondarie. In particolare, per stimare le emissioni associate alla flotta aziendale, si è fatto riferimento alla base dati ISPRA, che fornisce valori medi di emissione per categoria di veicolo. Questa scelta ha permesso di associare in maniera coerente i veicoli presenti nella flotta agli impatti ambientali corrispondenti, consentendo così l'elaborazione degli indicatori selezionati.

L'obiettivo principale di questa fase è quello di capire quanto siano importanti e rilevanti gli impatti che sono stati precedentemente identificati come possibili. Una volta compresa la significatività degli impatti, si procede alla raccolta dei dati specifici che serviranno per calcolare gli indicatori (metriche) che misurano tali impatti. Si cerca di capire quanto siano importanti i possibili effetti (positivi o negativi) individuati in precedenza e, contemporaneamente, si raccolgono le informazioni (sebbene nel caso specifico siano state ipotizzate) interne all'azienda che serviranno per misurare questi effetti attraverso degli indicatori specifici.

A supporto di ciò è stato utile consultare il database ISPRA; il database dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) rappresenta una fonte primaria e autorevole di dati ambientali a livello nazionale in Italia. Gestito dal principale ente pubblico italiano dedicato alla tutela dell'ambiente, il database ISPRA raccoglie, elabora e rende disponibili informazioni cruciali sullo stato dell'aria, dell'acqua, del suolo, della biodiversità, dei rifiuti, delle emissioni e di altri indicatori ambientali rilevanti. L'utilizzo di questi dati garantisce rigore scientifico e permette di contestualizzare analisi e valutazioni ambientali con il quadro di riferimento nazionale, facilitando confronti e l'identificazione di trend significativi.

Nel caso concreto di nostro interesse, il database ISPRA è stato utilizzato come benchmark di riferimento per valutare la significatività degli impatti e per raccogliere le informazioni propedeutiche al calcolo. Infatti, ad esempio, in termini di emissioni atmosferiche, i dati ISPRA sulle emissioni medie del settore dei trasporti a livello nazionale sono stati valutati per comprendere se le emissioni stimate per l'azienda di logistica fossero significativamente superiori, inferiori o in linea con la media. Questo ha aiutato a focalizzare l'attenzione sugli impatti più rilevanti e ha confermato le ipotesi realizzate.

Pertanto, la conoscenza dei dati disponibili presso ISPRA ha permesso di affinare la selezione degli indicatori da elaborare per il modello True Value. Sono, infatti, stati scelti indicatori che permettessero un confronto con i dati ISPRA, rendendo l'analisi più robusta e contestualizzata.

Quindi, il database ISPRA non solo è stato utilizzato direttamente per raccogliere i dati propedeutici alle analisi, ma ha anche fornito il quadro di riferimento, il contesto e la guida per comprendere la rilevanza degli impatti.

4.1 KPI ambientali e monetizzazione degli impatti

Nel caso studio analizzato, i KPI² calcolati riguardano in particolare le emissioni di CO_{2eq} e di contaminanti atmosferici evitate, stimate grazie ai chilometri risparmiati attraverso le consegne differenziate effettuate dall'Ufficio 1 e Ufficio 2. L'anno di riferimento per il calcolo è il 2024 e l'unità di misura adottata è la tonnellata.

In particolare, per il primo indicatore, il calcolo è stato effettuato sommando i prodotti tra i chilometri risparmiati per ciascun veicolo e il rispettivo fattore di emissione di CO₂.

A questo indicatore ambientale è stato poi associato un valore monetario, ottenuto moltiplicando le tonnellate di CO₂ evitate per il valore della proxy finanziaria associata, per poi convertirla in euro sulla base del tasso di cambio precedentemente definito.

Successivamente, la metodologia è stata estesa a tutti gli altri inquinanti contemplati nella proxy finanziaria di riferimento, tra cui NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, NMVOC. Per ciascun inquinante è stato calcolato il totale delle emissioni evitate in tonnellate.

Infine, per ogni inquinante è stato stimato il valore economico dell'impatto evitato. Il risultato finale rappresenta l'impatto economico complessivo derivante dalle emissioni atmosferiche evitate grazie all'ottimizzazione delle tratte logistiche. Questi dati, successivamente, sono stati attualizzati riportandoli a informazioni correnti al 2024.

Questa fase di quantificazione e monetizzazione delle emissioni evitate rappresenta un passaggio fondamentale per la successiva costruzione del True Value Bridge, in cui le esternalità ambientali – una volta espresse in termini economici – vengono correlate ai ricavi e ai costi finanziari, consentendo una visione integrata e complessiva del valore economico, ambientale e sociale generato dall'azienda.

² I Key Performance Indicators (KPI) sono metriche misurabili che indicano l'andamento e le performance di un'organizzazione rispetto a specifici obiettivi. In questo contesto, i KPI sono stati definiti per quantificare i benefici ambientali derivanti dall'efficienza logistica.

Capitolo V: Costruzione del True Value Bridge

La fase conclusiva del progetto prevede la costruzione del True Value Bridge, uno strumento che consente di rappresentare in modo integrato gli impatti economici, sociali e ambientali di un'organizzazione, traducendoli in termini monetari.

5.1 Applicazione al caso studio per un'azienda di logistica

Nel contesto del Modello Logistico ipotizzato, l'applicazione del True Value Bridge ha permesso di valutare e rappresentare gli impatti delle iniziative sostenibili dell'azienda. Ad esempio, l'adozione di una flotta green può comportare una significativa riduzione delle emissioni di gas serra, il cui valore è stato monetizzato attraverso proxy finanziarie appropriate. Inoltre, l'implementazione di soluzioni logistiche innovative possono consentire un significativo efficientamento delle operazioni, in particolare attraverso la riduzione dei chilometri percorsi e dei passaggi effettuati. Questo può generare effetti positivi dal punto di vista ambientale, contribuendo alla diminuzione delle emissioni associate al trasporto. Tali benefici sono stati integrati nel modello di valutazione, offrendo una visione più accurata dell'impatto ambientale dell'attività aziendale.

In questo contesto, si inserisce il True Value Bridge che consente di visualizzare in modo chiaro e comprensibile come gli impatti monetizzati si sommano o si sottraggono ai risultati finanziari tradizionali, evidenziando il valore netto generato dall'organizzazione. Questo strumento è fondamentale per supportare le decisioni strategiche aziendali, migliorare la trasparenza e la comunicazione con gli stakeholder e dimostrare l'impegno dell'azienda verso la sostenibilità e la creazione di valore condiviso.

Come descritto dunque, la costruzione del True Value Bridge ha l'obiettivo di rappresentare in maniera integrata il valore generato da un'azienda di logistica, includendo non solo risultati finanziari, ma anche le esternalità ambientali, monetizzate attraverso l'utilizzo delle proxy finanziarie precedentemente spiegate.

Un chiaro esempio dell'applicazione di questo approccio è rappresentato dagli impatti ambientali legati alla riduzione delle emissioni.

Dalle ipotesi svolte e dalle analisi condotte emergono i seguenti indicatori:

- Circa 436 tonnellate di CO₂ equivalenti evitate, grazie a soluzioni logistiche più sostenibili;
- Circa 1,54 tonnellate di contaminanti atmosferici evitate, con conseguente riduzione dell'impatto sulla qualità dell'aria e sulla salute;

Questi dati, inizialmente espressi in termini fisici, vengono monetizzati utilizzando proxy finanziarie ambientali. In questo modo, l'impatto ambientale si trasforma in valore economico tangibile, che può essere integrato nel True Value Bridge.

Questa trasformazione è ciò che consente di costruire un ponte tra sostenibilità e performance economica, portando alla rappresentazione finale nel True Value Bridge.

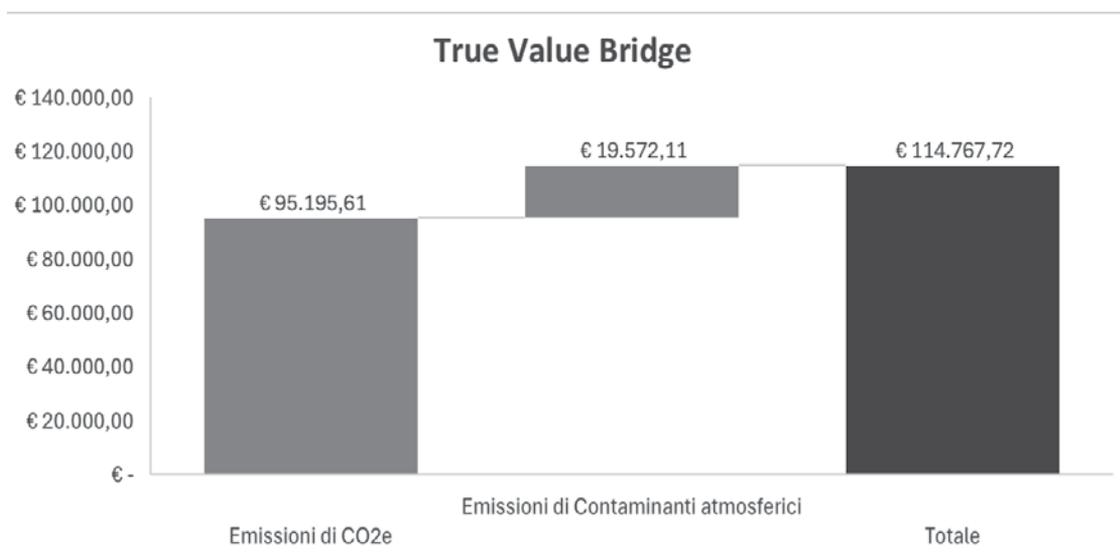
5.2 Integrazione dei dati ambientali nel modello True Value

Come evidenziato nella sezione precedente, l'analisi degli impatti ambientali generati dalle attività logistiche ha permesso di quantificare in termini economici i benefici derivanti dalla riduzione delle emissioni. In particolare:

- Emissioni di CO_{2eq} evitate: €95.195,61
- Emissioni di contaminanti atmosferici evitate: €19.572,11

Questi valori sono stati ottenuti attraverso l'applicazione di proxy finanziarie, che hanno permesso di monetizzare gli impatti ambientali evitati, trasformandoli in indicatori economici comparabili con i dati finanziari tradizionali. La somma di questi valori conferma il totale complessivo di €114.768, garantendo coerenza interna ai calcoli e offrendo una base solida per la costruzione del modello True Value Bridge.

Tabella 5.2 Rappresentazione grafica del True Value Bridge



Il True Value Bridge non è solo uno strumento di rappresentazione, ma supporta le decisioni aziendali integrando metriche ambientali nei bilanci. Consente di tradurre gli impatti ambientali evitati in risultati economici, favorendo politiche sostenibili e dimostrando il ritorno economico degli investimenti green.

Conclusioni

Il presente progetto ha consentito di analizzare in modo approfondito gli impatti ambientali ed economici derivanti da un investimento/progettualità, attraverso l'applicazione della metodologia True Value sviluppata da KPMG.

L'approccio utilizzato ha permesso di andare oltre una valutazione meramente finanziaria, fornendo una visione integrata e quantificabile degli effetti esterni, positivi e negativi, generati dalle attività aziendali. In particolare, la monetizzazione delle esternalità ambientali – con riferimento alle emissioni di CO₂eq e ai principali contaminanti atmosferici – ha evidenziato come scelte logistiche sostenibili conducano a benefici concreti e misurabili sia in termini economici che ambientali.

L'elaborazione del True Value Bridge ha restituito un quadro completo del valore generato, traducendo indicatori ambientali complessi in output economici chiari e tangibili. Questo passaggio si è rivelato cruciale per favorire la comunicazione trasparente verso stakeholder e investitori, nonché per supportare la definizione di strategie aziendali più consapevoli e sostenibili.

Nel complesso, il lavoro svolto dimostra che la sostenibilità può – e deve – diventare un driver strategico per le imprese; l'adozione di modelli valutativi avanzati come il True Value rappresenta una leva fondamentale per ottimizzare la gestione degli investimenti, migliorare la rendicontazione non finanziaria e contribuire attivamente al raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile.

Si sottolinea come tale modello, se applicato su scala più ampia, possa favorire un cambiamento sistemico, incentivando il passaggio da una logica di profitto a breve termine a una visione di valore condiviso di lungo periodo, in cui crescita economica, tutela ambientale e benessere sociale procedano in maniera sinergica e integrata.

6.4. Gli Screening come strumento per il miglioramento della qualità di vita dei cittadini e la riduzione della spesa sanitaria

Lucia Miraglia, Giovanni Musella, Gianluca Ruggiero



“Gli Screening come strumento per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini”

Progetto con DXC Technology

Lucia Miraglia – Laurea Magistrale in “Direzione e Consulenza aziendale”

Giovanni Musella – Laureando Magistrale in “Marketing e Management Internazionale”

Gianluca Ruggiero – Laurea Triennale in “Economia Aziendale”

4^a Edizione – anno 2024/2025

Indice

Introduzione

1. La tematica oggetto del Project Work

- 1.1 Screening oncologici
- 1.2 Piano regionale della Prevenzione 2020-2025
- 1.3 Campagna “Mi Voglio Bene”

2. Le fasi di svolgimento del Project Work e le fonti di informazioni utilizzate

- 2.1 Kick-off di progetto e analisi documentali
- 2.2 Ricerca dei principali fattori di resistenza
- 2.3 Sviluppo di proposte innovative
- 2.4 Perfezionamento delle proposte e presentazione al cliente

3. Descrizione delle fasi di svolgimento

- 3.1 Integrazione dei sistemi “SINFONIA”
- 3.2 Totem con assistente virtuale “Screening in Salute”
- 3.3 Strumenti di monitoraggio

Conclusione

Introduzione

CoreAcademy: Conversion and Resilience è un’iniziativa formativa promossa dall’Università degli Studi di Napoli Federico II, realizzata in sinergia con i partner: KPMG Advisory, DXC Technology ed Exprivia.

L’obiettivo dell’Academy è promuovere l’evoluzione dei sistemi istituzionali ed economici, attraverso la valorizzazione del capitale umano e lo sviluppo di soluzioni capaci di favorire una resilienza trasformativa del tessuto economico.

DXC Technology è un’azienda di primo piano nel settore dei servizi IT. Il suo team globale conta oltre 130.000 professionisti in più di 70 Paesi, conquistando ogni giorno la fiducia dei clienti grazie alla capacità di offrire soluzioni focalizzate su ciò che è davvero essenziale.

Le scelte di DXC sono guidate da valori forti: promuove un ambiente lavorativo inclusivo, in cui si coltivano senso di appartenenza, responsabilità e imprenditorialità civica.

DXC supporta le imprese nella gestione di infrastrutture e processi critici per il business, facilitando la trasformazione digitale e la modernizzazione dell’IT. Ottimizza le architetture dei dati e garantisce sicurezza e scalabilità su ambienti cloud pubblici, privati e ibridi.

Attraverso il progetto promosso da DXC Technology dal titolo “Gli screening come strumento per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini”, noi partecipanti della CoreAcademy abbiamo avuto modo di mettere in pratica le conoscenze acquisite nel corso della formazione, svolta tra novembre 2024 e febbraio 2025, durante il periodo di project work nei mesi di marzo e aprile 2025.

Il progetto ha inteso offrire un contributo concreto all’incremento dell’adesione della popolazione alle campagne di screening oncologici in Campania, riconoscendo il ruolo centrale di questi ultimi nella promozione della salute e nella riduzione del rischio sanitario. Nel percorso di analisi e progettazione intrapreso,

siamo partiti da una puntuale identificazione dei fattori di resistenza che limitano l'adesione ai programmi di screening oncologico in Campania. Dalle ricerche condotte a livello regionale e nazionale, sono emerse cinque criticità principali:

- Percezione di non necessità;
- Pigrizia;
- Pregiudizi;
- Mancanza di informazione;
- Paura dell'esito.

A partire da questa analisi, abbiamo sviluppato due linee di proposta complementari e sinergiche, con l'obiettivo di superare tali resistenze e favorire un aumento significativo dell'adesione:

1. Integrazione dei sistemi SINFONIA;
2. Totem con assistente virtuale "Screening in Salute".

1. La tematica oggetto del Project Work

Prendersi cura di sé non significa solo curarsi quando si sta male, ma – sempre di più – significa prevenire. In questo senso, gli screening oncologici rappresentano uno degli strumenti più potenti che abbiamo per migliorare davvero la qualità della vita delle persone. Eppure, paradossalmente, ad oggi l'adesione non risulta abbastanza elevata rispetto al potenziale che questo strumento può fornire in termini di aumento della qualità della vita e riduzione della spesa sanitaria.

1.1 Screening oncologici

Gli screening gratuiti per il tumore al collo dell'utero, alla mammella e al colon retto sono Livelli Essenziali di Assistenza che ogni regione garantisce agli assistiti ormai da anni, eppure ancora oggi in molte regioni – tra cui la Campania – l'adesione resta al di sotto dei livelli auspicabili. Questo è un problema non solo sanitario, ma anche sociale e culturale. Perché quando una persona non partecipa a un programma di prevenzione, spesso non è per disinteresse, ma per mancanza di informazione, paura, difficoltà pratiche, oppure per un senso di lontananza rispetto alle istituzioni sanitarie.

Ecco allora che il tema della prevenzione oncologica si intreccia con quello della qualità della vita. Fare uno screening in tempo può significare evitare un trattamento invasivo, mantenere la propria routine quotidiana, continuare a lavorare, non compromettere relazioni e progetti. In altre parole: vivere meglio, più a lungo e con più dignità.

Ma la vera domanda è: perché così tante persone, pur avendo a disposizione un servizio gratuito e salvavita, non lo utilizzano?

1.2 Piano regionale della Prevenzione 2020-2025

Il Piano Regionale della Prevenzione (PRP) non è un semplice documento tecnico. È, prima di tutto, una visione politica e sanitaria condivisa, che definisce le priorità per migliorare la salute dei cittadini attraverso azioni coordinate, misurabili e sostenibili.

Nel contesto del PRP Campania 2020-2025, la prevenzione oncologica ha un ruolo centrale. Il piano, in linea con gli indirizzi nazionali, individua specifici Programmi Predefiniti (PP) e Programmi Liberi (PL), di cui il PL-13 focalizzato sull'incremento della partecipazione ai programmi di screening per i tre grandi tumori oggetto di prevenzione organizzata:

- Tumore del collo dell'utero
- Tumore della mammella
- Tumore del colon-retto

Ciò che distingue il PRP Campania è l'approccio multidimensionale e intersettoriale: non si limita a parlare di "sanità", ma coinvolge il mondo della scuola, del lavoro, del sociale, le comunità locali, i professionisti della salute e i cittadini stessi. Perché prevenzione non significa semplicemente "offrire uno screening", ma costruire un ambiente favorevole a scelte sane e consapevoli.

Tra gli obiettivi principali, troviamo:

- Aumentare la copertura degli screening attraverso modalità più proattive e vicine al cittadino;
- Superare le diseguaglianze di accesso, soprattutto in aree interne o fragili;
- Integrare la promozione della salute con strumenti digitali, innovativi e interattivi;
- Costruire alleanze territoriali tra istituzioni, medici, farmacie, scuole e associazioni.

Il Piano promuove quindi un'idea di prevenzione inclusiva, partecipativa e dinamica, dove la tecnologia non è fine a sé stessa, ma un mezzo per rafforzare il legame di fiducia tra il sistema sanitario e le persone.

1.3 Campagna "Mi Voglio Bene"

In questo quadro strategico, prende forma la campagna "Mi voglio bene": uno dei progetti di comunicazione pubblica più riconoscibili e apprezzati degli ultimi anni in Campania.

E il suo messaggio è semplice, potente, diretto:

- “Mi voglio bene” vuol dire che mi prendo cura di me.
- Vuol dire che non rimando più.
- Vuol dire che la mia salute viene prima di tutto.

La campagna è stata pensata per uscire dai toni burocratici e impersonali delle comunicazioni istituzionali. Non ci sono slogan distaccati o toni paternalistici. C'è invece una narrazione empatica, che coinvolge emotivamente il cittadino, lo invita a riconoscere il proprio valore e a compiere un atto d'amore verso sé stesso.

2. Le fasi di svolgimento del Project Work e le fonti di informazioni utilizzate

Il progetto è stato strutturato in quattro fasi, corrispondenti alle quattro settimane dedicate al project work. Il programma operativo è stato definito sin dal giorno di avvio del progetto in Academy e, nella stessa giornata, è stato ulteriormente approfondito dai tutor di DXC. Il nostro team, composto dai dott.ri Lucia Miraglia, Giovanni Musella e Gianluca Ruggiero, ha rispettato con precisione le tempistiche stabilite, riuscendo a portare a termine il progetto entro le quattro settimane previste.

2.1 Kick-off di progetto e analisi documentali

Il lavoro è iniziato con una fase di kick-off, nella quale sono stati illustrati gli obiettivi strategici del progetto e il ruolo che DXC Technology ricopre all'interno della prevenzione oncologica. Durante questo primo incontro, abbiamo definito i principali ambiti di intervento, concordato la metodologia di lavoro e pianificato le attività da svolgere in team.

A seguire, abbiamo avviato una fase intensa di analisi documentale, indispensabile per acquisire una solida base di conoscenze. Sono stati esaminati diversi documenti normativi e strategici, tra cui:

- Il Piano Regionale della Prevenzione (PRP) 2020–2025 della Regione Campania, che rappresenta lo strumento di pianificazione regionale per le attività di promozione della salute;
- Il Piano Nazionale della Prevenzione (PNP), a cui il PRP si allinea;
- La campagna “Mi Voglio Bene”, promossa per incentivare l’adesione agli screening;
- Materiali divulgativi e rapporti statistici forniti da Epicentro ISS e Ministero della Salute, fondamentali per comprendere i dati di adesione e le criticità presenti sul territorio.

Questa fase ci ha permesso di inquadrare correttamente il problema e comprendere l'importanza degli screening come strumenti di prevenzione primaria, ma anche di cogliere la complessità delle dinamiche che ostacolano la piena partecipazione dei cittadini.

2.2 Ricerca dei principali fattori di resistenza

Una volta delineato il contesto, ci siamo focalizzati sull'identificazione dei fattori che impediscono una piena adesione ai programmi di screening oncologici.

Questa fase è stata sviluppata attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa delle cause di resistenza, integrando:

- Report ufficiali sullo stato della prevenzione oncologica in Campania;
- Dati epidemiologici e comportamentali forniti da Epicentro ISS;
- Esperienze raccolte tramite la lettura di testimonianze e buone pratiche provenienti da altre regioni italiane.

Dalla raccolta e lettura dei dati sono emersi alcuni fattori di resistenza ricorrenti, che rappresentano le cause principali della bassa partecipazione alle campagne di prevenzione:

- Penso di non averne bisogno: molti cittadini non percepiscono il rischio personale di sviluppare un tumore, sottovalutando l'importanza della diagnosi precoce;
- Pigrizia: una barriera comportamentale che riflette una mancanza di motivazione ad agire per la propria salute, spesso collegata a scarsa consapevolezza;
- Pregiudizio: atteggiamenti culturali o personali che portano a diffidare delle campagne sanitarie pubbliche, o a preferire di "non sapere";
- Mancanza di informazione: una scarsa diffusione delle campagne e della conoscenza sui diritti dei cittadini in ambito sanitario (es. gratuità e periodicità degli screening);
- Paura dell'esito: timore di ricevere una diagnosi negativa, che può portare alla rimozione del problema piuttosto che alla sua prevenzione.

Questi fattori sono spesso interconnessi e aggravati da disuguaglianze sociali, culturali ed economiche presenti sul territorio. La loro individuazione è stata essenziale per lo sviluppo di soluzioni capaci di superare non solo le barriere logistiche, ma anche quelle psicologiche e comunicative che ostacolano il pieno accesso ai servizi di prevenzione.

2.3 Sviluppo di proposte innovative

A partire dall'analisi dei fattori di resistenza e dalle criticità emerse nella fase preliminare, il nostro team ha elaborato due proposte progettuali distinte, mirate ad aumentare l'adesione della popolazione campana agli screening oncologici gratuiti. Le soluzioni sono state pensate per agire in modo complementare, intervenendo sia sul piano informativo e comunicativo, sia su quello organizzativo e tecnologico.

La prima proposta prevede di potenziare l'attuale Sistema Informativo Sanitario Regionale (SINFONIA) attraverso l'inserimento di un meccanismo automatico di notifica integrato nei sistemi già utilizzati dagli operatori sanitari per sensibilizzare ed arruolare gli assistiti eleggibili ad uno o più screening oncologici. L'obiettivo è rendere l'informazione tempestiva, chiara e personalizzata, raggiungendo il cittadino nei luoghi e nei momenti in cui è già in contatto con il sistema sanitario: ad esempio, tramite medici di famiglia, pediatri, farmacie, sportelli ASL e ambulatori. Le notifiche potrebbero comparire durante l'accesso ai servizi sanitari, avvisando l'operatore che l'assistito è eleggibile e invitandolo a sensibilizzare o fornire informazioni. Questo approccio riduce la distanza tra il cittadino e il servizio, valorizzando i punti di contatto già esistenti e semplificando il processo decisionale.

La seconda proposta si basa sull'ideazione di un dispositivo fisico e digitale: il totem interattivo "Screening in Salute", da posizionare in aree ad alta frequentazione come supermercati e centri commerciali. Questo totem permette ai cittadini di:

- Informarsi sugli screening disponibili e sui requisiti di accesso;
- Verificare la propria eleggibilità inserendo codice fiscale o tessera sanitaria;

- Registrare il proprio interesse verso una o più tipologie di screening;
- Prenotare direttamente un appuntamento in una delle strutture sanitarie disponibili;
- Visualizzare una mappa interattiva delle sedi, con date e orari disponibili;
- Ricevere una conferma immediata della prenotazione via SMS, e-mail o sull'app “Campania in Salute”.

A supporto del totem, è stato pensato un chatbot intelligente, in grado di accompagnare l'utente lungo tutto il percorso, rispondendo alle domande frequenti e facilitando la prenotazione anche da remoto.

Le due proposte, pur diverse per canale e modalità di attuazione, condividono l'obiettivo comune di rimuovere gli ostacoli informativi, logistici e motivazionali, proponendo un modello integrato e inclusivo di promozione della salute.

2.4 Perfezionamento delle proposte e presentazione al cliente

Nella fase conclusiva, abbiamo lavorato al consolidamento e alla validazione delle proposte progettuali. Il lavoro è stato suddiviso in più attività:

- Redazione di un documento descrittivo contenente l'analisi del contesto, l'identificazione delle criticità e la progettazione tecnica delle soluzioni proposte;
- Realizzazione di una presentazione multimediale, chiara e strutturata, che includeva infografiche, simulazioni di utilizzo del totem e schemi di funzionamento del sistema notifiche;
- Simulazione della user experience, per mostrare il funzionamento delle prenotazioni tramite totem o chatbot;
- Preparazione del pitch finale, con una suddivisione dei ruoli e una narrazione coesa per comunicare efficacemente il valore del progetto al cliente.

La presentazione finale si è svolta alla presenza dei referenti di DXC Technology e al cliente So.Re.Sa.e ha suscitato interesse per l'approccio centrato sul cittadino, la concretezza delle soluzioni e il potenziale impatto sulle performance sanitarie regionali.

3. Descrizione delle fasi di svolgimento

3.1 Integrazione dei sistemi “SINFONIA”

Per aumentare l’adesione agli screening oncologici e facilitare l’accesso ai servizi di prevenzione, proponiamo l’integrazione di un meccanismo di notifiche nei sistemi informativi che interagiscono con l’operatore sanitario, utente del sistema integrato, che sensibilizza il cittadino sull’importanza della prevenzione offrendo lo screening gratuito a tutti gli assistiti eleggibili. Questi principali punti di contatto, tra cui pediatri, farmacie e ASL, sono luoghi cruciali per la comunicazione e l’accesso ai servizi sanitari.

Ecco come la proposta si integra specificamente con ciascuno di questi:

1. **Pediatri:** Quando un pediatra inserisce i dati del tutore legale di un bambino nel sistema, se il tutore risulta eleggibile per uno degli screening oncologici, il sistema invierà automaticamente un banner informativo sull'applicativo utilizzato dal pediatra. Questo banner avviserà il medico della possibilità di informare il tutore riguardo alla disponibilità di screening oncologici gratuiti, come quello mammografico, cervicale o coloretale, a seconda dei requisiti di età e sesso. Il pediatra, dunque, potrà invitare il tutore a partecipare al programma di screening, rendendo la comunicazione più tempestiva ed efficace, proprio nel momento in cui il tutore è già in contatto con il medico.
2. **Farmacie:** Lo stesso sistema di notifica si applica alle farmacie. Quando un farmacista scansiona la tessera sanitaria o una ricetta, il sistema verificherà se il paziente è eleggibile per uno degli screening oncologici. Se il paziente è idoneo, apparirà un messaggio chiaro sul sistema gestionale della farmacia, permettendo al farmacista di informare subito il cliente e indirizzarlo verso i punti di accesso per la prenotazione dello screening, come il totem, la piattaforma digitale o la farmacia stessa.
3. **ASL:** All’interno delle ASL, il sistema di notifiche interverrà in modo simile: quando un cittadino si presenta presso una struttura sanitaria per una visita o un altro servizio, il sistema di accettazione (o qualunque altro sistema si scelga di integrare) avviserà l’operatore sanitario della sua eleggibilità per

uno screening oncologico. L'operatore potrà quindi informare il cittadino sull'opportunità di aderire al programma di screening, indirizzandolo verso le opzioni di prenotazione disponibili. In questo modo, il cittadino riceverà un'informazione chiara e tempestiva, direttamente durante il suo accesso ai servizi sanitari.

Questo approccio consente di ottimizzare la comunicazione e di ridurre i passaggi burocratici, aumentando l'efficacia delle campagne di screening e favorendo un contatto costante tra i cittadini e il sistema sanitario.

3.2 Totem con assistente virtuale “Screening in Salute”

Uno degli elementi più innovativi e centrali del nostro progetto è senza dubbio il totem “Screening in Salute”, una soluzione pensata per avvicinare concretamente i cittadini alle campagne di screening oncologico, superando molte delle resistenze che oggi ancora limitano la partecipazione. L'idea alla base del totem è semplice ma estremamente efficace: portare la prevenzione fuori dagli spazi tradizionali della sanità e posizionarla nei luoghi di vita quotidiana delle persone. Supermercati, centri commerciali, aree ad alta frequentazione diventano così veri e propri punti di sensibilizzazione e accesso diretto ai servizi di screening.

Il totem è dotato di un assistente virtuale che accompagna il cittadino in tutto il percorso informativo e operativo, rendendo l'esperienza semplice, veloce e intuitiva. Attraverso una comunicazione chiara e accessibile, l'assistente guida l'utente nella verifica della propria eleggibilità alle diverse campagne di screening, offrendo informazioni dettagliate e rassicuranti sui benefici della prevenzione e sulle modalità di partecipazione.

Una delle funzionalità più apprezzabili è la possibilità di scannerizzare la Tessera Sanitaria o inserire il Codice Fiscale, in modo da ricevere immediatamente indicazioni personalizzate sugli screening disponibili. Questa immediata interazione elimina ogni barriera di accesso, anche per chi ha poca dimestichezza con strumenti digitali più complessi.

Inoltre, il totem permette di prenotare direttamente lo screening o registrare il proprio interesse per essere ricontattati dalla ASL di riferimento. Tutto questo avviene garantendo i massimi livelli di sicurezza e tutela della privacy, con un trattamento dei dati personali conforme alle normative vigenti.

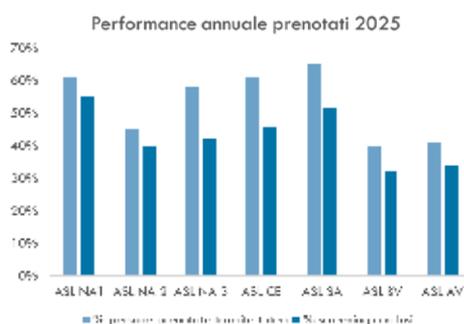
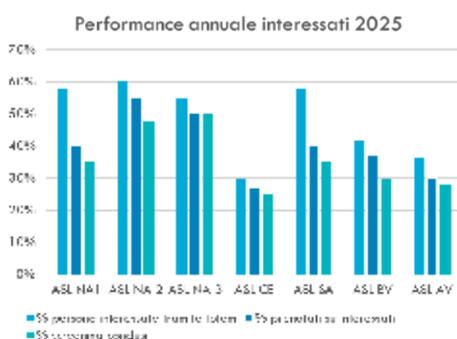
Il sistema è completamente integrato con l'APP "Campania in Salute", offrendo continuità digitale e aggiornamenti in tempo reale. Il cittadino può decidere se completare la prenotazione tramite il totem stesso oppure proseguire in autonomia tramite l'app, consultando strutture disponibili, scegliendo date e orari, e ricevendo tutte le notifiche relative alla prenotazione.



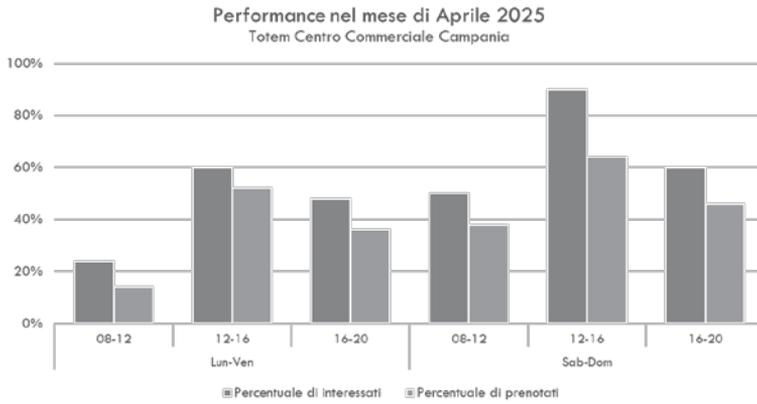
3.3 Strumenti di monitoraggio

Per garantire il corretto funzionamento e migliorare l'efficacia dei totem interattivi "Screening in Salute", sono stati progettati due principali strumenti di monitoraggio. Questi strumenti sono fondamentali per raccogliere dati utili e ottimizzare il processo di adesione agli screening oncologici.

Ogni totem sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consente di raccogliere dati su quanti cittadini registrano il loro interesse per lo screening e quanti completano effettivamente la prenotazione. Questo sistema fornirà un'analisi dettagliata che aiuterà a monitorare l'efficacia dei totem nel coinvolgere i cittadini e nel facilitare l'accesso agli screening. I dati saranno utilizzati per valutare l'efficacia della sensibilizzazione e per ottimizzare il processo di prenotazione, identificando le aree in cui sono necessarie azioni mirate.



Un altro strumento di monitoraggio fondamentale riguarda la possibilità di analizzare l'affluenza ai totem in base ai giorni e orari specifici. Questo permetterà di raccogliere informazioni dettagliate su quante persone interagiscono con i totem, per ottimizzare la distribuzione dei dispositivi sul territorio. Inoltre, consentirà di pianificare interventi mirati di sensibilizzazione in base ai picchi di utilizzo e alle aree con minore affluenza, migliorando così la partecipazione complessiva agli screening.



Questi strumenti di monitoraggio permetteranno di raccogliere dati preziosi per valutare e migliorare l'efficacia del progetto, ottimizzando le risorse e rendendo l'accesso agli screening più efficiente per la popolazione.

Conclusione

In conclusione, il progetto "Screening in Salute", con l'introduzione del totem interattivo, rappresenta un esempio concreto, tangibile e lungimirante di come l'innovazione tecnologica possa essere efficacemente applicata al servizio della salute pubblica. Questa iniziativa dimostra come la tecnologia, quando pensata e progettata in funzione delle reali esigenze dei cittadini, possa diventare un potente strumento per migliorare l'accesso ai servizi, potenziare la prevenzione e rafforzare il rapporto tra sanità e territorio.

Il totem interattivo, in particolare, non si limita a facilitare l'adesione agli screening oncologici – spesso ostacolata da barriere informative, logistiche o culturali – ma assume un ruolo più ampio e strategico. Esso si configura come un punto di contatto diretto tra il cittadino e il sistema sanitario, un presidio intelligente capace di offrire informazioni chiare, prenotare esami, rispondere a dubbi e orientare l'utente in modo semplice e accessibile. In tal senso, rappresenta un passo avanti significativo verso una sanità più inclusiva, più vicina alle persone e alle loro abitudini quotidiane.

Questa sinergia tra strumenti digitali e presidi fisici sul territorio consente di superare molte delle difficoltà che ancora oggi limitano una partecipazione ampia e consapevole ai programmi di prevenzione. La possibilità di usufruire di un servizio immediato, intuitivo e disponibile in luoghi di passaggio o in contesti comunitari, riduce drasticamente il gap informativo e logistico, rendendo la prevenzione un gesto semplice e alla portata di tutti.

Inoltre, l'utilizzo del totem permette di raccogliere dati utili e aggiornati, che possono essere analizzati per valutare l'efficacia delle campagne di screening, individuare eventuali criticità, adattare le strategie comunicative ai diversi target di popolazione e ottimizzare le risorse. Questa dimensione data-driven del progetto contribuisce a rendere l'intervento non solo più efficiente, ma anche più reattivo e personalizzabile nel tempo, in un'ottica di miglioramento continuo.

Ma oltre agli aspetti tecnici e organizzativi, ciò che rende "Screening in Salute" particolarmente innovativo è l'approccio culturale che promuove. Il totem diventa simbolo di una nuova cultura della prevenzione, fondata sulla prossimità, sull'ascolto e sulla responsabilizzazione del singolo individuo. Ogni cittadino è posto al centro del percorso di cura, riconosciuto non solo come destinatario, ma anche come protagonista attivo della propria salute.

Il progetto si inserisce quindi pienamente in una visione moderna, integrata e sostenibile del sistema sanitario, che guarda al futuro valorizzando le potenzialità delle tecnologie digitali, senza perdere di vista l'importanza del contatto umano, della territorialità e dell'equità di accesso. Una sanità che innova, che previene, che informa e che mette al centro la persona, con i suoi bisogni, i suoi tempi e le sue scelte.

"Screening in Salute" non è solo un progetto tecnologico: è un nuovo modo di intendere la salute pubblica, più vicino, più semplice, più consapevole. Guardando al futuro, il progetto potrà essere ulteriormente sviluppato ed esteso, replicando il modello in altre regioni italiane e integrando nuove funzionalità per una sanità sempre più digitale, inclusiva e al servizio del cittadino.

Al termine di questo percorso progettuale, possiamo condividere le nostre riflessioni su quella che si è rivelata essere un'esperienza formativa di grande valore.

Ci siamo confrontati con argomenti e tematiche distanti dai nostri studi universitari, ma questo non ha rappresentato un ostacolo, anzi: è stato un valore aggiunto, perché ci ha consentito di adottare un approccio nuovo, più aperto e di taglio "umanistico".

Ognuno di noi ha portato il proprio contributo, attingendo sia alle conoscenze pregresse, sia a quelle acquisite durante l'Academy e in azienda. Questo ha permesso una costruzione condivisa e arricchente del progetto finale. Abbiamo approfondito con attenzione il contesto del project work, confrontandoci anche con aspetti innovativi e sfidanti. Il lavoro svolto ci ha dato modo di valorizzare le competenze individuali, rafforzando al tempo stesso lo spirito di squadra. Il

confronto continuo all'interno del gruppo si è rivelato prezioso: è stato uno spazio di crescita reciproca, dove abbiamo imparato gli uni dagli altri.

La collaborazione è stata essenziale per rispettare le scadenze e garantire la qualità dell'output finale.

L'esperienza con DXC, seppur breve, è stata decisamente positiva per ciascuno di noi. Per la prima volta abbiamo avuto modo di entrare nel mondo della consulenza aziendale, un ambiente dinamico, stimolante e ricco di spunti per il nostro sviluppo professionale.

Il percorso svolto in Academy si è dimostrato un'ottima introduzione all'attività in azienda, offrendoci anticipazioni utili sui temi chiave del progetto. Abbiamo avuto l'opportunità di approfondire concetti come la sanità decentrata e la stratificazione dei servizi, grazie anche all'intervento di dirigenti della Pubblica Amministrazione campana che hanno condiviso con noi le loro esperienze sul campo.

Durante il project work, abbiamo vissuto l'esperienza unica di presentare le nostre proposte direttamente a esponenti della Pubblica Amministrazione, instaurando con loro un confronto aperto e costruttivo.

Desideriamo ringraziare la CoreAcademy per averci dato l'opportunità di confrontarci con numerosi professionisti del settore sanitario, oltre che con figure tecniche e manageriali di rilievo.

Ogni incontro in aula e ogni scambio in ufficio resteranno per noi momenti significativi, che consideriamo il primo passo verso il nostro percorso di crescita professionale.

6.5. Stratificazione del Rischio e Predizione della Domanda di Prestazioni Sanitarie

Marcello Mazza, Ferdinando Sansone, Roberta Vietro



CoreAcademy 2024/2025

Modello di stratificazione del rischio

Stratificazione del rischio e predizione della domanda di prestazioni sanitarie

Studenti

Mazza Marcello – LM Filosofia

Sansone Ferdinando – LT Economia e Commercio

Vietro Roberta – LM Economia Aziendale

Tutor

De Gennaro Gaetano

Marsilio Giovanna

Ruggieri Angelo

Sakala Nathalie

CoreAcademy. Conversion and Resilience



Sommario

Introduzione

Capitolo 1

1. Introduzione al contesto sanitario
2. Approccio ai dati e strumenti analitici
3. Metodi di analisi e interpretazione dei dati

Capitolo 2

1. Costruzione del dataset sintetico
2. Identificazione delle correlazioni tra features
3. Visualizzazione dei dati su dataset sintetico

Capitolo 3

1. Fondamenti di Machine Learning e Preparazione dei dati
2. Costruzione e valutazione del modello
3. Ottimizzazione e interpretabilità dei risultati

Capitolo 4

1. Identificazione fonti informative per l'interoperabilità del modello
2. Contestualizzazione del modello nei processi sanitari
3. Prototipazione e validazione del sistema AI per l'analisi predittiva della domanda

Conclusioni e Sviluppi Futuri

Introduzione

Il presente documento ha lo scopo di illustrare le attività e gli sviluppi relativi alla realizzazione del Project Work dal titolo “**Stratificazione del rischio e predizione della domanda di prestazioni sanitarie**”.

Tale progetto si inserisce nell’ambito della gestione e ottimizzazione delle liste di attesa nel sistema sanitario, un problema di crescente rilevanza e impatto sulle politiche sanitarie regionali e nazionali.

I temi analizzati sono stati i seguenti:

- Analisi approfondita delle **principali cause** alla base delle **lunghe liste di attesa**
- Sviluppo di **soluzioni innovative** in grado di mitigare tale problematica.

L’**obiettivo principale** del progetto è stato quello di analizzare e modellare i fattori che influenzano il rischio clinico e organizzativo nella gestione della domanda di prestazioni sanitarie, attraverso lo sviluppo di **modelli predittivi** orientati alla stratificazione del rischio.

L’analisi ha tenuto conto di variabili esogene ed endogene, tra cui caratteristiche socio-demografiche, cliniche, utilizzo dei servizi sanitari e parametri vitali, al fine di supportare decisioni strategiche per un’allocazione più mirata delle risorse.

La relazione presenta una struttura divisa in cinque parti organizzate come di seguito:

- Il *primo capitolo* introduce l’ecosistema sanitario Italiano, con particolare focus sulla sanità Campana.
- Il *secondo capitolo* ha lo scopo di identificare un dataset sintetico che metta in correlazione le diverse features.
- Nel *terzo capitolo* si passa alla costruzione del modello vero e proprio mediante l’uso di Machine Learning.
- Nel *quarto capitolo* si procede con l’adattamento del modello in sanità e la validazione dello stesso mediante AI.
- Le *conclusioni* raccolgono gli obiettivi perseguiti e lasciano spazio a previsioni di adattamento futuro del modello stesso in sanità.

Grazie alle attività svolte, è stato possibile sviluppare e implementare prototipi tecnologici a supporto del sistema sanitario regionale, con un’attenzione specifica alla Regione Campania, dove la problematica delle liste d’attesa assume una particolare rilevanza. L’impiego di strumenti avanzati di analisi, come la stratificazione del rischio e la modellazione predittiva basata su dati storici e clinico-demografici, rappresenta un elemento chiave per comprendere i fenomeni che influenzano la domanda di prestazioni sanitarie.

La realizzazione del progetto contribuisce a porre le basi per un miglioramento nella pianificazione e nella gestione delle risorse sanitarie, con l’obiettivo di ridurre i disagi per i pazienti e aumentare l’efficienza del sistema. In particolare, l’integrazione di **modelli predittivi** e analisi dei dati consente di delineare scenari futuri e supportare decisioni strategiche orientate a costruire un sistema sanitario più proattivo, equo e reattivo alle esigenze della popolazione.



Capitolo 1

1. Introduzione al contesto sanitario

Per poter comprendere la situazione attuale del sistema sanitario italiano, è fondamentale analizzare le caratteristiche del Sistema Sanitario Nazionale (SSN) e relativo ecosistema che lo distingue da quello di altri paesi. Ricordiamo che, in riferimento all'articolo 32 della Costituzione Italiana:

“La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti. Nessuno può essere obbligato a un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge. La legge non può in nessun caso violare i limiti imposti dal rispetto della persona umana”.

Il primo comma di tale articolo descrive le caratteristiche fondamentali del SSN, che si configura come un sistema sanitario pubblico e universalistico, finanziato principalmente attraverso la tassazione e in grado di garantire l'accesso alle prestazioni sanitarie a tutti i cittadini, senza discriminazioni legate alla condizione economica.

Se da un lato queste caratteristiche fanno del Sistema Sanitario Nazionale una risorsa preziosa, con l'obiettivo di assicurare pari accesso alle cure per ogni cittadino, dall'altro esse sono alla base di alcune problematiche, tra cui quelle relative alle lunghe liste d'attesa.

Durante le accurate analisi per la realizzazione del progetto, si è evinto come le principali cause dei ritardi nelle prestazioni sanitarie e l'incremento, quindi delle liste d'attesa siano dovuti a:

- **Squilibrio tra domanda e offerta di prestazioni sanitarie.** Se, da una parte, l'aumento della domanda è causato dall'invecchiamento della popolazione e dal progressivo aumento delle malattie croniche, dall'altra, l'offerta sanitaria è limitata da fattori quali:
 - numero insufficiente di specialisti,
 - carenza di strutture sanitarie,
 - inadeguatezza delle attrezzature in alcune aree geografiche,
 - disponibilità ridotta di slot a causa della rigidità organizzativa.
- **Problemi organizzativi e di gestione delle risorse.** Si sono evidenziate le seguenti difficoltà legate alla gestione delle agende e dei turni:
 - mancanza di strumenti predittivi e di ottimizzazione,
 - scarsa integrazione tra i vari livelli assistenziali.
- **Disparità geografiche e disuguaglianze di accesso.** Questa problematica è strettamente legata alle differenze nella gestione della domanda sanitaria tra le diverse regioni. Fattori socioeconomici incidono in modo significativo, contribuendo a creare barriere per alcuni gruppi di pazienti in particolare anziani e persone con bassa alfabetizzazione sanitaria che incontrano maggiori difficoltà nel navigare il sistema sanitario e nell'accedere tempestivamente alle cure necessarie.

Per affrontare le problematiche sopra descritte, nel tempo sono state introdotte alcune importanti normative valide a livello nazionale, tra cui:

- **PNGLA (Piano Nazionale di Governo delle Liste di Attesa):** mira a ridurre i tempi di attesa per le prestazioni sanitarie, promuovendo un accesso più equo e tempestivo alle cure e migliorando la qualità complessiva dei servizi erogati
- **LEA (Livelli Essenziali di Assistenza):** definiscono l'insieme delle prestazioni e servizi sanitari che il Servizio Sanitario Nazionale è tenuto a garantire, in modo uniforme, a tutti i cittadini indipendentemente dalla regione di residenza.

- **NSG (Nuovo Sistema di Garanzia)**: è stato istituito per monitorare e valutare la qualità, l'efficienza e l'appropriatezza dell'assistenza sanitaria fornita dalle regioni. Il sistema si su circa 80 indicatori annuali e attribuisce un punteggio complessivo alle regioni: quelle che superano la soglia di 160 punti possono accedere a fondi integrativi, mentre le regioni inadempienti rischiano interventi correttivi, come la razionalizzazione dei servizi o la chiusura di reparti inefficienti.

Facendo riferimento a tali novità organizzative, le regioni italiane hanno adottato diverse strategie. In Campania, ad esempio, sono in atto i seguenti provvedimenti:

- **Piani Operativi Regionali** per definire obiettivi e strategie per migliorare l'accesso alle prestazioni sanitarie e ridurre i tempi di attesa;
- **Monitoraggio e trasparenza** nell'erogazione dei servizi sanitari;
- **Collaborazione Pubblico-Privato**, attraverso accordi con strutture private accreditate, per aumentare l'offerta di prestazioni e ridurre i tempi di attesa.

Le liste d'attesa rappresentano l'insieme di assistiti in attesa di ricevere una prestazione sanitaria, organizzati secondo criteri di priorità clinica e disponibilità di risorse. È fondamentale ricordare che per ciascuna tipologia di prestazione esistono tempi massimi di erogazione raccomandati: il superamento di tali limiti può comportare un peggioramento dello stato di salute del paziente e un aggravio del carico assistenziale futuro.

Le principali categorie di prestazioni soggette a ritardi nelle liste d'attesa includono:

- *Visite specialistiche*, sia per prime visite sia per controlli successivi;
- *Esami diagnostici*, come risonanze magnetiche e TAC;
- *Interventi chirurgici programmati*, che, pur non urgenti, devono essere eseguiti entro tempi clinicamente appropriati per evitare il deterioramento delle condizioni del paziente.

I tempi massimi d'erogazione di una prestazione sono stabiliti in base alla classe di priorità assegnata dal medico prescrittore al momento della compilazione della ricetta. Tale priorità tiene conto della gravità del quadro clinico e dell'urgenza con cui deve essere erogata la prestazione.

Le categorie previste sono le seguenti:

- **Urgente**: prestazione da erogare entro 3 giorni
- **Breve**: prestazione da erogare entro 10 giorni
- **Differibile**: prestazione da erogare entro 30 giorni (se visite), 60 giorni (se accertamenti diagnostici)
- **Programmabile**: prestazione da erogare entro 120 giorni.

Il processo di gestione delle liste d'attesa si articola in diverse fasi, di seguito descritte:

1. **Prescrizione**: il medico emette la prescrizione, fissando così la data di prescrizione e assegnando una classe di priorità alla prestazione richiesta;
2. **Contatto con il CUP**: l'assistito si mette in contatto con il Centro Unico di Prenotazione, registrando così la data di contatto e procede alla richiesta di appuntamento;
3. **Proposta di prima disponibilità**: il sistema propone una data di prima disponibilità, corrispondente al primo slot libero compatibile con la classe di priorità indicata. La proposta può essere accettata oppure rifiutata dall'assistito. Tale decisione può dipendere da differenti fattori, tra cui la distanza dall'ambulatorio, esigenze personali o lavorative.
4. **Scelta della data effettiva d'appuntamento**: se la data proposta non è accettabile, l'assistito può scegliere una data alternativa, che diventerà la data di appuntamento in cui la prestazione verrà effettivamente erogata.

Il tempo di attesa viene calcolato come la differenza tra la data di contatto e la data di prima disponibilità. Si distinguono tre principali indicatori temporali:

- **Tempo di attesa ex ante**: calcolato come (data prima disponibilità – data contatto), rappresenta il tempo teorico che il paziente dovrebbe attendere per accedere alla prestazione, qualora accetti la prima data proposta dal sistema sanitario;
- **Tempo di attesa ex post**: calcolato come (data appuntamento – data contatto), indica il tempo effettivo che il paziente ha atteso, in base alla data da lui scelta per l'appuntamento.

- **Tempo di erogazione del servizio:** calcolato come (data di erogazione della prestazione - data prescrizione), misura l'intervallo complessivo tra la prescrizione medica e l'effettiva fruizione della prestazione.

L'analisi di questi indicatori ha evidenziato come i ritardi siano spesso legati a cause strutturali e organizzative, che incidono negativamente sulla capacità del sistema sanitario di garantire cure tempestive. La crescente domanda di prestazioni, alimentata dall'invecchiamento della popolazione, dalla diffusione delle patologie croniche e da una maggiore sensibilità verso la prevenzione, si scontra con una disponibilità limitata di risorse, risultando in uno squilibrio tra domanda e offerta.

A questo si aggiungono criticità come la carenza di specialisti, la penuria di personale sanitario e la rigidità dei modelli organizzativi, che rallentano ulteriormente i tempi di accesso alle cure. L'assenza di strumenti predittivi e di modelli per l'ottimizzazione della gestione delle risorse contribuisce a rendere il sistema meno reattivo.

Le disuguaglianze geografiche e socioeconomiche aggravano ulteriormente il quadro: i pazienti con maggiori risorse tendono a rivolgersi al settore privato, generando una riduzione della pressione sul pubblico, ma al tempo stesso ampliando la disomogeneità nell'accesso alle prestazioni.

Infine, l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19 ha accentuato le criticità esistenti, determinando un forte accumulo di prestazioni arretrate e aggravando la carenza di personale sanitario, anche a causa di stress, malattia e pensionamenti anticipati.

A fronte delle cause precedentemente descritte, le conseguenze delle lunghe liste d'attesa si ripercuotono su diversi ambiti, come illustrato di seguito:

- **A livello sanitario**, i ritardi nelle diagnosi e nei trattamenti compromettono la salute dei pazienti, aumentando il rischio di complicanze e riducendo l'efficacia delle cure. La gestione tardiva delle patologie può inoltre portare a forme più gravi di malattia, che richiedono interventi più complessi e costosi.
- **A livello economico**, l'impatto si traduce in costi aggiuntivi per il Sistema Sanitario Nazionale (SSN), dovuto all'aggravarsi delle patologie, all'aumento delle ospedalizzazioni evitabili e al sovraccarico del pronto soccorso. La gestione inefficiente delle liste d'attesa genera inefficienze che potrebbero essere mitigate con una programmazione più precisa.
- **A livello sociale**, i lunghi tempi di attesa causano frustrazione tra i pazienti, erodendo la fiducia nel sistema sanitario pubblico e spingendo molti a cercare soluzioni alternative, come il ricorso al settore privato. Questo fenomeno contribuisce ulteriormente ad accentuare le disuguaglianze nell'accesso alle cure. Inoltre, la pressione sociale si riflette negativamente sulla motivazione e sul carico di lavoro degli operatori sanitari, che si trovano a dover fronteggiare contesti sempre più stressanti.

In sintesi, la registrazione di lunghi tempi d'attesa deriva da molteplici e complesse cause, legate a fattori strutturali ed organizzativi. Le loro ripercussioni non riguardano solo la salute e l'economia, ma incidono profondamente anche sulla percezione e sulla fiducia dei cittadini nel sistema sanitario.

Una questione centrale nella gestione del sistema sanitario riguarda l'ottimizzazione dei tempi di attesa. L'efficienza del sistema sanitario dipende, in gran parte, dalla capacità di ridurre i tempi di attesa per le prestazioni sanitarie, un obiettivo che richiede un approccio articolato e multidimensionale.

Secondo le linee guida del Piano Nazionale di Gestione delle Liste di Attesa (PNGLA), una delle principali strategie per massimizzare le prestazioni sanitarie entro i tempi definiti è l'incremento della saturazione delle agende, ovvero una maggiore copertura delle risorse disponibili. Ciò consente di ottimizzare l'allocazione delle risorse, evitando sprechi e garantendo una distribuzione più equa delle prestazioni. Tuttavia, per affrontare in modo efficace il problema delle liste d'attesa, è necessario superare alcune sfide operative e strategiche.

Le principali sfide e aree di intervento includono:

- **Miglioramento dei modelli di previsione della domanda:** l'utilizzo di algoritmi avanzati, come la **stratificazione del rischio**, permette di divenire uno strumento di supporto nell'identificare le priorità dei pazienti. Inoltre, l'impiego di modelli predittivi basati su dati storici aiuta a ottimizzare la pianificazione delle risorse, riducendo incertezze e garantendo una risposta più tempestiva alla domanda.
- **Maggiore efficienza nell'allocazione delle risorse:** l'ottimizzazione delle agende e la riduzione delle inefficienze nell'utilizzo delle strutture sanitarie sono fattori chiave per migliorare l'efficienza complessiva del sistema.

- **Potenziamento dell'assistenza territoriale:** per ridurre la pressione sulle strutture ospedaliere e migliorare la distribuzione delle prestazioni tra i vari punti di erogazione, incentivando il ricorso ai servizi sul territorio.
- **Adozione di sistemi di gestione innovativi ed equi:** l'introduzione di tecnologie innovative, accessibili a livello nazionale, può semplificare la gestione delle liste d'attesa, garantendo un sistema più trasparente ed equo, in grado di adattarsi dinamicamente alle esigenze della popolazione.

Per affrontare queste sfide sono stati individuati diversi strumenti utili, quali:

- **Business Intelligence:** l'analisi dei dati storici, attraverso strumenti avanzati di business intelligence, può supportare le decisioni aziendali, migliorando la gestione delle risorse e ottimizzando la pianificazione delle prestazioni sanitarie.
- **Machine Learning:** utilizzando algoritmi di machine learning, è possibile analizzare i dati per effettuare previsioni più accurate, ridurre i margini di errore nelle pianificazioni e automatizzare alcuni processi decisionali. Grazie ad esso, si dovrebbe ottenere un ciclo di vita (virtuoso continuo) che parte dalla **stima del fabbisogno**, passa per l'**ottimizzazione della programmazione** e termina nell'**ottimizzazione delle prenotazioni**.

Oltre alle tecnologie, un altro aspetto cruciale riguarda i problemi inerenti alle attrezzature e macchinari sanitari. Le criticità legate alla dislocazione territoriale, l'obsolescenza e la scarsa disponibilità di alcuni strumenti, così come la dematerializzazione dei referti, devono essere affrontate con politiche di aggiornamento e manutenzione delle apparecchiature. Inoltre, è fondamentale integrare i referti nel Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE), al fine di garantire un flusso di informazioni più efficiente.

Un aspetto altrettanto importante per l'ottimizzazione delle liste d'attesa è l'analisi delle problematiche organizzative.

In particolare, è essenziale affrontare le questioni legate alla gestione del personale, come la formazione continua, la comunicazione con i pazienti e una gestione flessibile delle agende. Una gestione ottimale delle risorse umane è cruciale per evitare ritardi e garantire una risposta tempestiva ai pazienti. Inoltre, un'efficace ottimizzazione dell'utilizzo delle strutture sanitarie passa per un'accurata conoscenza dell'anagrafica delle strutture disponibili, della loro capacità operativa e delle risorse messe a disposizione. È necessario raccogliere informazioni sul numero di posti letto, sugli orari di attività e sul feedback dei pazienti per migliorare la gestione delle strutture sanitarie.

I modelli utilizzati per gestire la domanda sanitaria si distinguono principalmente in due categorie:

- **Modello di allocazione statica:** questo modello si basa sull'utilizzo di dati storici per pianificare l'allocazione delle risorse, prevedendo un numero predefinito di slot per ogni classe di rischio. L'attuazione di tale approccio non prevede la gestione delle prenotazioni in base alla variabilità della domanda in tempo reale, il che genera inefficienze e una gestione subottimale delle risorse.
- **Modello di allocazione dinamica:** a differenza del modello statico, il modello dinamico permette una pianificazione adattativa, in cui l'agenda delle prestazioni viene continuamente aggiornata in base ai flussi di prenotazioni e alle disponibilità. Questo approccio consente di rispondere in modo più tempestivo e preciso alle esigenze del sistema sanitario.

Per affrontare in modo efficace le sfide legate alla gestione delle risorse nel sistema sanitario, è necessario adottare una serie di strategie mirate che possano ottimizzare l'allocazione delle risorse stesse.

Tra le principali strategie vi sono:

- l'ottimizzazione della capacità operativa;
- il monitoraggio delle attività del personale sanitario;
- la gestione flessibile delle strutture, che consente di spostare temporaneamente risorse e personale per rispondere ai picchi di domanda.

Un ulteriore passo verso una gestione più efficiente delle risorse e una riduzione dei tempi di attesa è rappresentato dall'implementazione di un sistema di filtraggio per classi di priorità. Questo strumento consente di gestire le prestazioni in modo equo e tempestivo, massimizzando l'efficienza complessiva del sistema. Nonostante l'adozione di modelli e strategie efficienti, è importante riconoscere e affrontare i fattori che contribuiscono all'accrescimento delle liste d'attesa.

Tra questi, diversi fenomeni operativi e organizzativi possono ostacolare il flusso ottimale delle prestazioni sanitarie, tra cui:

- carenza di personale,
- gestione inefficace dei posti letto,
- scarsità di sale operatorie,
- mancanza di coordinamento.

In sintesi, l'ottimizzazione delle risorse, la previsione accurata della domanda e l'introduzione di sistemi di gestione innovativi costituiscono elementi cruciali per risolvere il problema delle lunghe liste di attesa, migliorando al contempo l'efficienza del sistema sanitario e riducendo i disagi per i pazienti.

2. Approccio ai dati e strumenti analitici

Per sviluppare modelli predittivi in grado di classificare il rischio clinico degli assistiti, è fondamentale raccogliere e analizzare un set di dati che possa riflettere le informazioni disponibili nei sistemi di gestione sanitaria, come il sistema CUP, così come altre variabili che potrebbero contribuire a una valutazione più accurata del rischio. L'analisi di questi dati consente di simulare la domanda sanitaria effettiva e di identificare in modo più preciso i pazienti che necessitano di interventi tempestivi.

A tal fine, è stato costruito un modello di stratificazione del rischio clinico basato su un dataset strutturato sintetico. I dataset sono raccolte di dati organizzati in un formato strutturato, solitamente sotto forma di tabelle, dove ogni riga rappresenta un'osservazione o un'istanza e ogni colonna rappresenta una variabile o un attributo, tecnicamente chiamati feature.

L'identificazione delle feature si basa su un'analisi mirata dei tracciati regionali e ministeriali previsti dai flussi informativi stabiliti dal Ministero della Salute ed attivi in regione Campania, con l'obiettivo di rispettare le normative e le linee guida ufficiali.

Di seguito si riportano alcune delle caratteristiche del dataset che potrebbero risultare rilevanti, insieme alla loro natura e alla motivazione ai fini della costruzione del modello:

- **Età:** è un fattore di rischio fondamentale per molte malattie, con un aumento della prevalenza di patologie croniche con l'invecchiamento. L'età può essere utilizzata per segmentare i pazienti in gruppi di rischio, permettendo ai modelli di machine learning di prevedere l'insorgenza di malattie correlate all'età, come le malattie cardiovascolari.
- **Indice di massa corporea:** l'obesità e il sovrappeso sono fattori di rischio per una serie di patologie, tra cui diabete, ipertensione e malattie cardiovascolari. Il BMI, classificando i pazienti in categorie (sottopeso, normopeso, sovrappeso, obesi), aiuta a identificare quelli con rischi più elevati, migliorando così la predizione del rischio clinico.
- **Numero di accessi al sistema sanitario in un periodo di 12 mesi:** un paziente che accede frequentemente al sistema sanitario potrebbe essere un indicatore di una condizione di salute complicata o instabile. Monitorare la frequenza degli accessi consente di identificare pazienti a rischio elevato e può contribuire a una gestione più proattiva del loro stato di salute.
- **Distanza dalle strutture sanitarie:** la distanza tra la residenza del paziente e le strutture sanitarie può influire sulla tempestività e sull'efficacia dell'assistenza. Pazienti che vivono in aree remote potrebbero incontrare difficoltà nell'accesso alle cure, con conseguenti ritardi nel trattamento che possono aggravare la loro condizione. Tale informazione è essenziale per monitorare il rischio di complicazioni legate a un accesso ritardato ai servizi sanitari.

Relativamente ai dataset appena riportati, sono state individuate le feature significative:

- **Luogo di residenza,** in quanto le condizioni ambientali, come l'inquinamento atmosferico o la frequenza di incidenti, possono influenzare la salute del paziente.
- **Livello di massa corporea,** poiché l'obesità ad esempio, oltre a rappresentare un fattore di rischio per malattie croniche, può influire su aspetti legati alla fertilità e alla salute riproduttiva.

- **Livello di stress**, fattore noto che aumenta la pressione sanguigna e favorisce l'insorgenza di malattie metaboliche, come il diabete. Monitorare i livelli di stress potrebbe aiutare a prevedere rischi cardiovascolari e altre patologie correlate.
- **Livello di attività fisica e dieta alimentare**, poiché avere uno stile di vita attivo e una dieta equilibrata è un aspetto strettamente correlato alla prevenzione di malattie croniche e al miglioramento dell'aspettativa di vita.
- **Consumo di alcol e tabacco**, fattori di rischio per molte patologie.
- **Patologie pregresse** e malattie familiari ereditarie, in quanto le condizioni mediche precedenti nonché la storia familiare di malattie, sono indicatori critici per valutare il rischio di insorgenza di patologie future.
- **Stato immunitario**, dato che l'eventuale sottoposizione a vaccinazioni e l'efficacia del sistema immunitario del paziente sono fattori importanti da considerare, soprattutto in contesti di emergenza sanitaria o pandemie.
- **Reddito annuo**, dal momento che la condizione socioeconomica di un paziente influisce direttamente sull'accesso alle cure sanitarie. I soggetti con un reddito più elevato tendono ad avere maggiore accesso a trattamenti sanitari di qualità, mentre quelli con redditi più bassi potrebbero trovarsi a fronteggiare barriere economiche all'accesso ai servizi sanitari.
- **Esito delle prestazioni**, considerato che monitorare l'esito delle prestazioni sanitarie, come il follow-up post-operatorio o la necessità di ulteriori trattamenti, è fondamentale per una gestione ottimale dei pazienti, specialmente per quelli con condizioni complesse che richiedono monitoraggio continuo.

L'identificazione delle macro-entità di potenziale interesse, ha consentito lo sviluppo di attività di brainstorming propedeutico all'integrazione e all'analisi delle variabili rilevanti per lo sviluppo di un modello di machine learning, con l'obiettivo di ottenere una classificazione più precisa del rischio clinico dei pazienti e di favorire una gestione proattiva delle risorse sanitarie. La potenziale integrazione di ulteriori fonti informative si pone l'obiettivo di porre in essere un modello come strumento di supporto alla consultazione, contribuendo a ottimizzare l'assistenza sanitaria e a ridurre i tempi di attesa.

Per garantire l'efficacia del modello e la sua funzionalità nella stratificazione del rischio clinico, è stato fondamentale intraprendere uno studio approfondito del dominio sanitario, al fine di identificare correttamente le feature di interesse che avrebbero costituito la base della pipeline di data science. L'attività ha comportato una fase iniziale di raccolta e analisi delle informazioni disponibili nei sistemi sanitari, così da poter selezionare le variabili endogene più significative per il modello e valutare l'introduzione di variabili esogene che potrebbero tornare utili all'obiettivo.

Questa fase di studio ha consentito di definire in modo preciso le caratteristiche dei dati da includere, tenendo conto delle specificità del sistema sanitario e delle esigenze operative. Identificate le features, si è passati alla definizione di un dataset sintetico per la realizzazione dell'intera pipeline di realizzazione e valutazione del modello.

3. Metodi di analisi e interpretazione dei dati

Facendo seguito a quanto discusso nel paragrafo precedente, sono state selezionate le caratteristiche da includere nel dataset sintetico. Questa scelta è stata guidata dall'importanza riconosciuta a ciascuna variabile per la realizzazione dell'analisi e dalla loro capacità di contribuire in modo significativo alla costruzione del modello predittivo e alla classificazione del rischio clinico.

Le caratteristiche (feature) scelte sono di seguito riportate.

- **ID Paziente (identificativo univoco)**: fondamentale per tracciare più prenotazioni dello stesso paziente, raggruppare le prestazioni e condurre analisi senza limitazioni.
- **Età**: l'aumento dell'età è associato a un incremento del rischio clinico.
- **Sesso (M/F)**: alcune patologie, come il tumore alla mammella, si manifestano solo in determinati sessi.
- **Patologie pregresse**: un paziente con una storia di determinate malattie può risultare più a rischio rispetto ad altri.

- **Numero di prenotazioni precedenti** (ultimi 12 mesi): indica quante visite ed esami sono stati prenotati o effettuati recentemente.
- **Priorità prenotazione (classe)**: suddivisa in urgente, breve, differibile e programmabile.
- **Disciplina specialistica**: analizzare la distribuzione del rischio in base alla disciplina può rivelare se alcune aree mediche sono associate a un rischio maggiore.
- **Struttura sanitaria (tipologia)**: utile per comprendere come è avvenuto il ricovero di un paziente.
- **Distanza dalla struttura**: la distanza tra il domicilio e la struttura sanitaria può influenzare il rischio, poiché viaggi lunghi possono ritardare trattamenti critici.
- **Stato prenotazione**: suddiviso in completata, annullata o in attesa. Prenotazioni annullate o in attesa possono indicare che il trattamento non è stato completato, aumentando il rischio per il paziente.
- **Tempo di attesa effettivo**: la differenza in giorni tra la data di prenotazione e quella di erogazione; un valore maggiore indica un tempo d'attesa più lungo.
- **Esito della prestazione**: utile per determinare se è necessario un follow-up per il paziente.
- **Classe di rischio (variabile target)**: attribuzione della classe di rischio (Basso – Medio – Alto - Critico).

Fattori sociodemografici

- **Regione di residenza**: analizzare la mobilità sul territorio aiuta a identificare disuguaglianze nell'accesso alle risorse sanitarie e aree con maggiore necessità di intervento.
- **Zona di residenza** (urbana/suburbana/rurale): classificare il territorio in base alla densità abitativa e alla disponibilità di strutture sanitarie permette di valutare l'accessibilità ai servizi e le differenze nel rischio sanitario.
- **Indice di deprivazione socioeconomica**: attribuire una classe economica (bassa, media, alta) offre una panoramica delle condizioni economiche e del loro impatto sull'accesso alle cure.
- **Titolo di studio**: il livello di istruzione, definito come "Nessuno" o "Elementare", può influenzare la comprensione e l'accesso alle informazioni sanitarie.
- **Occupazione**: la condizione lavorativa (disoccupato, operaio, impiegato, pensionato) è un fattore chiave per la gestione della salute e può influenzare la predisposizione a malattie croniche.

Fattori Economici

- **Esenzione del ticket**: La possibilità di essere esentati dal pagamento del ticket sanitario (come nel caso di reddito basso, invalidità o malattie croniche) è fondamentale per capire quanto sia accessibile economicamente il sistema sanitario. Questo aiuta a identificare i pazienti che potrebbero avere difficoltà a coprire le spese sanitarie e che quindi necessitano di un'attenzione particolare.
- **Copertura sanitaria privata**: Avere un'assicurazione sanitaria privata (sì o no) è un indicatore importante del livello di accesso ai servizi sanitari privati. Questo può riflettere la disponibilità di risorse economiche per affrontare eventuali emergenze sanitarie.
- **Distanza dal centro ospedaliero più vicino**: La distanza in chilometri tra la casa del paziente e l'ospedale più vicino è un segnale di quanto sia facile accedere alle cure. Chi vive lontano dai centri sanitari potrebbe trovarsi in una situazione di maggiore rischio, poiché potrebbe avere difficoltà a ricevere cure in tempo.

Indicatori Sanitari

- **Numero di eventi registrati**: Il numero di ricoveri negli ultimi 12 mesi o gli accessi al pronto soccorso per situazioni gravi possono indicare uno stato di salute compromesso e un rischio sanitario elevato.
- **Richieste di intervento al 118**: Un alto numero di chiamate al servizio di emergenza è spesso legato a un rischio sanitario maggiore, poiché riflette la frequenza e la gravità delle emergenze mediche che il paziente ha affrontato.
- **Farmaci prescritti per malattie croniche**: Il numero di farmaci prescritti per gestire malattie croniche può dare un'idea della gravità della patologia e del rischio di complicazioni.
- **Presenza di multimorbilità**: Registrare la presenza di più malattie consente di identificare i pazienti che necessitano di interventi coordinati tra diversi specialisti.

Integrare questi fattori nella valutazione complessiva del rischio clinico permette di gestire i pazienti in modo personalizzato e mirato, attuando strategie preventive e interventi tempestivi. Questo approccio multidimensionale aiuta a individuare e affrontare in modo più efficace le problematiche sanitarie e sociali, ottimizzando le risorse migliorando la qualità dell'assistenza sanitaria.

Capitolo 2

1. Costruzione del dataset sintetico

Nella fase iniziale del progetto, l'attenzione si è focalizzata sulla generazione dei dati e sulla loro distribuzione all'interno dei grafici, con un focus particolare nella selezione dei modelli statistici più appropriati per il contesto analizzato. Inizialmente, è stato fondamentale definire e comprendere le diverse tipologie di distribuzione dei dati, distinguendole in modo chiaro in base alle caratteristiche statistiche e al tipo di fenomeno che si intendeva analizzare. A tal fine, è stato necessario identificare e categorizzare le principali distribuzioni, come quelle normali (o gaussiane), quelle di Poisson, le distribuzioni categoriali e le distribuzioni randomiche, ciascuna delle quali ha una funzione specifica nel descrivere comportamenti o fenomeni differenti.

In particolar modo, la **distribuzione normale o gaussiana** è la più comune in statistica e viene utilizzata per rappresentare variabili che tendono ad assumere valori intorno a una media centrale, con una simmetria e una dispersione regolare intorno a tale media. Questo tipo di distribuzione è fondamentale quando si vogliono modellare fenomeni che seguono una distribuzione naturale, ad esempio la distribuzione delle altezze o dei pesi all'interno di una popolazione.

La **distribuzione di Poisson**, d'altra parte, viene utilizzata per modellare eventi rari o che si verificano con una frequenza costante in un intervallo di tempo o spazio fisico. È particolarmente utile per analizzare fenomeni come il numero di chiamate al pronto soccorso in un determinato periodo o il numero di incidenti stradali in una zona specifica, in cui gli eventi sono relativamente rari ma possibili in modo indipendente l'uno dall'altro.

Le **distribuzioni categoriali** sono utilizzate per rappresentare variabili che assumono valori discreti e finiti ad esempio lo stato di salute di un paziente (buono, medio, scarso). In questo caso, si attribuiscono probabilità a ciascuna delle categorie, consentendo una comprensione dettagliata delle distribuzioni qualitative dei dati. Infine, le **distribuzioni randomiche** descrivono eventi che avvengono in modo completamente casuale, senza una tendenza o regola precisa. Queste distribuzioni sono particolarmente rilevanti per modellare situazioni in cui l'incertezza è elevata, e si desidera analizzare comportamenti o fenomeni che non seguono schemi intuibili.

Una volta definiti e compresi questi modelli, si è proceduto alla generazione dei dati utilizzando il linguaggio di programmazione Python, che ha permesso di creare un dataset sintetico. L'assenza di dati reali dettagliati e aggiornati è stata compensata da un approccio rigoroso, in cui è stata garantita la coerenza delle relazioni logiche e statistiche tra le variabili prese in considerazione, come l'età, il titolo di studio, l'occupazione e le condizioni di salute.

Il processo ha consentito di ottenere un dataset sintetico, strutturato in modo tale da riflettere le reali correlazioni tra le variabili e i fenomeni analizzati. Questo approccio ha permesso di ottenere un insieme di dati che, sebbene generato casualmente, rispetta le logiche e le dinamiche statistiche utili per l'analisi e la successiva applicazione di modelli di machine learning, garantendo al contempo la validità del dataset per ulteriori analisi e studi.

2. Identificazione delle correlazioni tra features

In questa fase del progetto, si è resa necessaria un'attenta analisi delle relazioni tra le feature selezionate, con l'obiettivo di valutarne il peso informativo e il contributo complessivo all'interno del dataset. Attraverso strumenti analitici appropriati, sono state esaminate non solo la presenza e la distribuzione delle variabili, ma anche le dinamiche di ciascuna all'interno della distribuzione generale, tenendo conto delle evidenze emerse nella fase precedente dell'analisi.

La tabella sottostante offre una rappresentazione dettagliata delle variabili considerate, mettendo in evidenza la frequenza delle correlazioni significative riscontrate, al fine di individuare pattern ricorrenti, anomalie o informazioni rilevanti per la stratificazione del rischio.

NOME	DESCRIZIONE COMPORTAMENTO	DISTRIBUZIONE
id_paziente	Identificatore univoco del paziente, formato "P" seguito da un numero progressivo a 6 cifre	Sequenziale
età	Età compresa tra 18 e 90 anni	Distribuzione uniforme (randint)
sex	Sex biologico del paziente: "M" o "F"	Scelta casuale con probabilità uniforme
regione_residenza	Regione di residenza: Lombardia, Lazio, Puglia, Veneto, Sicilia, Emilia-Romagna	Scelta casuale con probabilità uniforme
zona_residenza	Urbano (60%), Suburbano (30%), Rurale (10%)	Distribuzione categoriale con pesi definiti
isee_class	Classe di reddito: Basso (40%), Medio (50%), Alto (10%)	Distribuzione categoriale con pesi definiti
titolo_studio	Livello di istruzione: Nessuno (5%), Elementare (20%), Superiore (50%), Università (25%)	Distribuzione categoriale con pesi definiti
occupazione	Tipo di occupazione: Disoccupato (20%), Operaio (30%), Impiegato (30%), Pensionato (20%)	Distribuzione categoriale con pesi definiti
esenzione	Esenzione sanitaria basata su classe ISEE: - Basso → (E01: 70%, E02: 20%, E03: 10%) - Medio/Alto → (Nessuna: 80%, E02: 10%, E03: 10%)	Condizionale con distribuzione categoriale
copertura_privata	Copertura sanitaria privata: "Si" per classe ISEE Alta, "No" altrimenti	Regola condizionale
distanza_ospedale	Distanza in km all'ospedale: - Rurale → Normale ($\mu=40, \sigma=15$), range [10,100] - Altre zone → Normale ($\mu=10, \sigma=5$), range [1,50]	Distribuzione normale troncata
ricoveri_sdo	Numero di ricoveri: - Età > 65 → Poisson($\lambda=1.2$) - Età ≤ 65 → Poisson($\lambda=0.3$)	Distribuzione di Poisson
accessi_ps	Numero di accessi al Pronto Soccorso: - Età > 65 → Poisson($\lambda=2.0$) - Età ≤ 65 → Poisson($\lambda=0.8$)	Distribuzione di Poisson
interventi_118	Numero di interventi di emergenza: - Età > 65 → Poisson($\lambda=0.8$) - Età ≤ 65 → Poisson($\lambda=0.2$)	Distribuzione di Poisson
farmaci_cronici	Numero di farmaci cronici assunti: - Età > 65 → Intero tra 2 e 10 - Età ≤ 65 → Intero tra 0 e 5	Distribuzione uniforme condizionata
multimorbidity	Comorbidity basata sui farmaci cronici: - >5 farmaci → (2: 70%, 3+: 30%) - ≤5 farmaci → (Nessuna: 70%, 1: 30%)	Regola condizionale con distribuzione categoriale
assistenza_territoriale	Necessità di assistenza territoriale ("Si" se accessi PS > 3, altrimenti "No")	Regola condizionale
giorni_attesa	Giorni di attesa per una visita specialistica, tra 1 e 180	Distribuzione esponenziale ($\lambda=35$) troncata
visite_precedenti	Numero di visite mediche precedenti	Distribuzione di Poisson ($\lambda=4$)

appuntamenti_mancati	Numero di appuntamenti mancati	Distribuzione di Poisson ($\lambda=1.2$)
livello_urgenza	Urgenza della visita: Programmata/Differibile (50%), Breve (30%), Urgente (20%)	Distribuzione categoriale con pesi definiti
pressione_sistolica	Pressione sistolica basata sull'età: Normale ($\mu=120 + 0.3*(età-50)$, $\sigma=15$), range [90,190]	Distribuzione normale troncata
pressione_diastolica	Pressione diastolica basata sull'età: Normale ($\mu=80 + 0.2*(età-50)$, $\sigma=10$), range [60,120]	Distribuzione normale troncata
frequenza_cardiaca	Frequenza cardiaca basata sui farmaci cronici: Normale ($\mu=75 + 0.1*farmaci_cronici$, $\sigma=12$), range [45,120]	Distribuzione normale troncata
temperatura	Temperatura corporea: Normale ($\mu=36.8$, $\sigma=0.5$), range [35.5,39]	Distribuzione normale troncata
specialità	Specialità medica della visita: Cardiologia, Ortopedia, Neurologia, Oncologia, Medicina Generale	Scelta casuale con probabilità uniforme

Per identificare e quantificare i potenziali rischi associati, migliorando così la gestione complessiva del rischio, è stata condotta un'analisi basata sul **Risk Score**. Il **Risk Score** rappresenta un indice utile per valutare il livello di rischio legato a una specifica situazione, persona o entità. In ambito sanitario, ad esempio, consente di stimare la probabilità che un paziente sviluppi una determinata patologia. Partendo da questa logica, è stata elaborata una tabella in cui a ciascuna feature viene attribuito un peso proporzionale al livello di rischio stimato, sulla base del relativo Risk Score.

NOME	NORMALIZZAZIONE	PESO
età	età/90	15 %
giorni_attesa	giorni_attesa/180	10 %
visite_precedenti	visite_precedenti/13	5 %
appuntamenti_mancati	appuntamenti_mancati/7	5 %
farmaci_cronici	farmaci_cronici/9	10 %
ricoveri_sdo	ricoveri_sdo/8	10 %
accessi_ps	accessi_ps/8	10 %
interventi_118	interventi_118/5	5 %
distanza_ospedale	distanza_ospedale/100	5 %
isee_class		5 %
Sesso		5 %
zona_residenza		5 %
multimorbilità		10 %
TOTALE		100 %

(2) Tabella di determinazione del Risk score: per ciascuna feature, è associata una politica di normalizzazione e incidenza

La tabella appena descritta evidenzia i valori ritenuti più significativi nel determinare la classe di rischio del paziente. Tra le feature considerate:

- **Età**: è stata attribuita la rilevanza maggiore, poiché rappresenta uno dei fattori più determinanti nella valutazione del rischio clinico. Con l'avanzare dell'età aumentano infatti le probabilità di sviluppare patologie croniche o acute;

- **Giorni di attesa:** coerentemente con quanto discusso nel capitolo precedente, anche questa variabile ha ricevuto un peso elevato (pari al 10%), in quanto l'incremento dei tempi d'attesa può contribuire al peggioramento dello stato di salute del paziente;
- **Numero di farmaci cronici:** indicatore diretto della condizione clinica del paziente, poiché l'assunzione continuativa di farmaci è spesso legata a patologie croniche e dunque a una maggiore priorità;
- **Ricoveri SDO:** la frequenza di ricoveri è stata considerata una variabile rilevante, in quanto riflette una situazione sanitaria già compromessa o instabile;
- **Accessi al pronto soccorso (PS):** un numero elevato di accessi può rappresentare un segnale di fragilità clinica, e per questo è stato incluso tra gli elementi da monitorare.

Conclusa questa fase di pesatura delle variabili, si è proceduto con l'analisi visuale dei dati attraverso Tableau, utilizzando il dataset sintetico. I primi grafici sono stati costruiti per mettere in relazione le differenti osservazioni con altre variabili, con i seguenti obiettivi:

- **Identificare le fasce d'età a maggior rischio**, assegnando loro un risk score più elevato. In seguito all'analisi, è emerso che la popolazione over 65 presenta il profilo di rischio più alto. Particolarmente utile, in questo contesto, è risultata la relazione tra ID paziente e numero di ricoveri SDO;
- **Segmentare la popolazione in base a dati ISTAT**, includendo variabili come titolo di studio, zona di residenza ed età, in modo da ottenere una distribuzione demografica aderente alla realtà.

Le correlazioni emerse da questa analisi sono state infine integrate in un'unica dashboard "**Stratificazione del rischio**", con l'obiettivo di semplificare la visualizzazione dei risultati e supportare il processo decisionale in ambito sanitario.

3. Visualizzazione dei dati su dataset sintetico

La realizzazione della dashboard si inserisce in un contesto di analisi sanitaria finalizzata alla **stratificazione del rischio** nella popolazione. L'obiettivo dell'attività è stato quello di identificare, mediante l'incrocio di **variabili sociodemografiche e cliniche**, i principali **fattori di rischio** e le **disuguaglianze nell'accesso ai servizi sanitari**.

A supporto dell'analisi è stato utilizzato un dataset sintetico contenente informazioni relative a 10.000 pazienti, articolato su tre principali ambiti informativi:

- Demografica
- Socioeconomica
- Sanitaria

Successivamente, l'attenzione si è concentrata sulla progettazione e costruzione della dashboard interattiva, considerata un passaggio fondamentale per organizzare e presentare in modo chiaro ed efficace i dati elaborati. L'obiettivo principale era fornire uno strumento dinamico e ben strutturato che consentisse di esplorare facilmente i dati e di rendere l'analisi e l'interpretazione delle informazioni più immediate e accessibili.

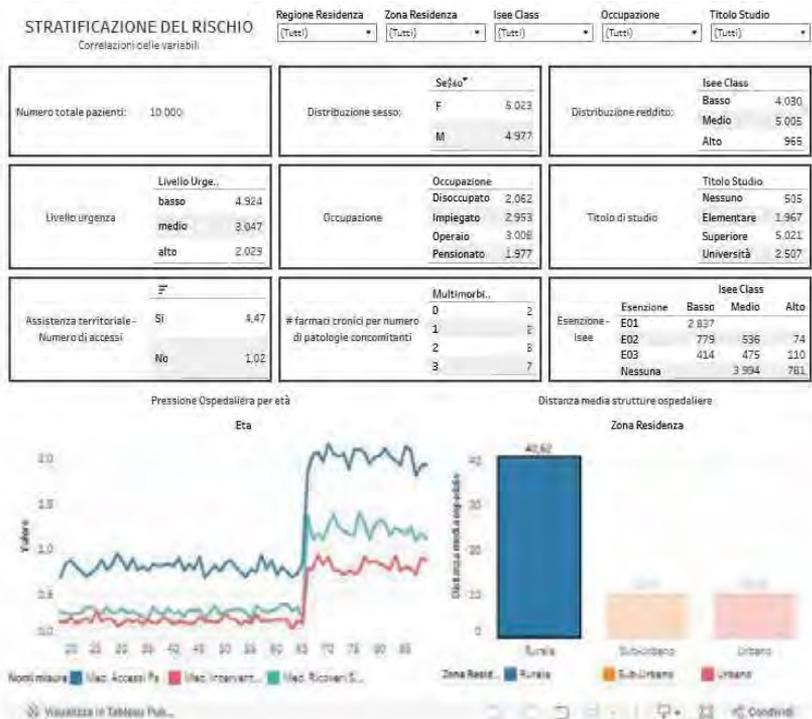
Per la realizzazione della dashboard è stata utilizzata la piattaforma **Tableau**, che ha consentito l'integrazione e la visualizzazione dei dati attraverso **diverse tipologie di grafici** (a barre, a linee, a dispersione), garantendo **chiarezza, flessibilità e coerenza** nella rappresentazione visiva.

La dashboard è stata organizzata in **tre sezioni principali**:

- **Area superiore:** presenta una serie di **indicatori descrittivi** che illustrano la distribuzione della popolazione per **sexso, livello di urgenza, titolo di studio, classe ISEE e condizione occupazionale**. Questa sezione offre una panoramica immediata delle caratteristiche sociodemografiche del campione analizzato.
- **Area centrale:** contiene indicatori clinici e **assistenziali**, come il numero di **accessi ai servizi territoriali** e la presenza di **multimorbilità**, elementi fondamentali per valutare il carico assistenziale e la complessità clinica dei pazienti.

- **Area inferiore:** include un **grafico a linee** che mostra l'andamento della pressione ospedaliera in funzione dell'età e un **grafico a barre** che evidenzia la distanza media dalle strutture ospedaliere in base alla zona di residenza, mettendo in luce **disparità territoriali** nell'accessibilità ai servizi.

Per facilitare l'interazione e l'analisi personalizzata, sono stati integrati **filtri interattivi per Regione, Zona di Residenza, Classe ISEE, Titolo di Studio e Occupazione**.



(3) Immagine della dashboard sulla Stratificazione del rischio. Il link: <https://public.tableau.com/app/profile/roberta.vietro/viz/Stratificazonedelrischio/Dashboard1>

Dall'analisi dei dati visualizzati emergono due evidenze particolarmente rilevanti:

- un **progressivo aumento della pressione ospedaliera con l'avanzare dell'età**, con un picco significativo nella popolazione **over 65**;
- una marcata **disparità territoriale nell'accesso ai servizi sanitari**, con i residenti in **aree rurali** che risultano, in media, **più distanti** dalle strutture ospedaliere rispetto a chi vive in zone urbane e suburbane.

Questi risultati evidenziano la necessità di **interventi di politica sanitaria più mirati**, capaci di rispondere in modo efficace ai bisogni delle fasce di popolazione **più vulnerabili**, sia dal punto di vista clinico che territoriale.

Capitolo 3

1. Fondamenti di Machine Learning e Preparazione dei dati

Successivamente è stata introdotta una panoramica generale sul concetto di Machine Learning, con particolare attenzione ai principali ambiti di applicazione. In tale contesto, sono stati descritti i due compiti fondamentali che caratterizzano il machine learning:

- la **Classification Task**, che consiste nell'assegnare un'osservazione a una delle classi predefinite sulla base delle sue caratteristiche;
- la **Regression Task**, che mira a stabilire una relazione quantitativa tra una variabile target e una o più variabili predittive, modellando un rapporto di tipo causa-effetto.

Per definire l'approccio più idoneo alla stratificazione del rischio, si è proceduto all'analisi del contesto applicativo rispetto a due principali paradigmi di apprendimento:

- **Apprendimento supervisionato**, adottato quando il dataset dispone di etichette predefinite (classi target). Il modello, in questo caso, apprende a distinguere tra le classi sulla base degli esempi forniti.
- **Apprendimento non supervisionato**, in cui le classi non sono note a priori e il modello deve individuare autonomamente pattern o gruppi significativi nei dati.

Nel caso in esame, si è optato per un **approccio supervisionato**, data la disponibilità delle classi target (classi di rischio) già etichettate nel dataset. È stato comunque evidenziato come l'apprendimento non supervisionato, seppur utile in determinati contesti, possa generare **distorsioni (bias)** o **fenomeni di allucinazione** nei modelli, richiedendo quindi particolare cautela nell'applicazione.

La fase successiva ha riguardato la **codifica delle variabili categoriali**, necessaria per consentire l'elaborazione dei dati da parte degli algoritmi di machine learning. A tal proposito, sono state analizzate due tecniche:

- **One Hot Encoding**, che trasforma una variabile categoriale in una serie di variabili binarie, creando una colonna distinta per ciascuna categoria. Tale metodo si è dimostrato efficace per feature a bassa cardinalità (es. "Sesso": M/F), ma inefficiente per variabili con molte modalità (es. "Regione di residenza", "Classe di rischio"), poiché comporta un'elevata espansione dimensionale del dataset, con conseguente incremento del carico computazionale.
- **Label Encoding**, che assegna un valore numerico univoco a ciascuna categoria di una feature. Questa tecnica si è rivelata più adatta per le feature ad alta cardinalità, in quanto consente una rappresentazione più compatta, preservando la semplicità nella gestione del modello.

In conclusione, l'approccio adottato per l'implementazione del modello di Machine Learning è stato strutturato in funzione della natura delle classi target e delle specificità delle feature categoriali, con l'obiettivo di **ottimizzare le prestazioni del modello e contenere la complessità computazionale**.

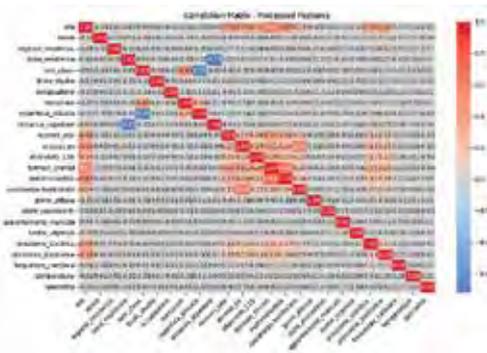
2. Costruzione e valutazione del modello

In questa fase del lavoro è stato approfondito lo studio del Machine Learning con particolare attenzione agli aspetti implementativi legati alla scrittura del codice e alla valutazione dei modelli predittivi.

Come prima attività, è stata definita e analizzata la **matrice di correlazione di Pearson**, utile per individuare la forza e la direzione della relazione lineare tra coppie di variabili. La matrice restituisce un **coefficiente di correlazione** compreso tra -1 e 1:

- Un valore pari a 1 indica una correlazione positiva perfetta: all'aumentare di una variabile corrisponde un aumento proporzionale dell'altra.
- Un valore pari a -1 indica una correlazione negativa perfetta: all'aumentare di una variabile, l'altra diminuisce in modo proporzionale.
- Un valore prossimo a 0 suggerisce **assenza di correlazione lineare** tra le due variabili.

Questa analisi ha permesso di individuare potenziali relazioni tra le feature, orientando le scelte relative alla selezione e trasformazione delle variabili in input per i modelli.



Osservando le due matrici di correlazione, prima e dopo l'applicazione di SMOTE, si notano alcune differenze nei valori di correlazione tra le variabili. Anche se molte relazioni principali rimangono simili (come quella tra *farmaci_cronici* e *multimorbidità*), l'introduzione dei dati sintetici ha portato a leggere variazioni nella struttura complessiva delle correlazioni.

In particolare, nella *matrice post-SMOTE* si evidenziano alcuni cambiamenti nei livelli di correlazione, con valori che in alcuni casi si attenuano, in altri si rafforzano, e con l'emergere di relazioni deboli che prima non erano visibili. Queste differenze, indicano che il bilanciamento ha avuto comunque un impatto, modificando parzialmente la distribuzione delle variabili.

Di conseguenza, la matrice di correlazione ha subito modifiche a seguito dell'applicazione di SMOTE.

Successivamente, sono stati implementati e confrontati **tre modelli di Machine Learning**:

1. **Random Forest**,
2. **XGBoost**,
3. **Rete Neurale (Neural Network)**.

Di seguito si riporta nel dettaglio quanto appena elencato.

1. Random Forest

Il primo modello considerato è il Random Forest, un algoritmo di tipo ensemble basato su una moltitudine di alberi decisionali. L'output finale è ottenuto attraverso un meccanismo di aggregazione (media o voto di maggioranza) delle previsioni fornite dai singoli alberi. Questo approccio consente una maggiore robustezza rispetto ai modelli individuali, migliorando l'accuratezza e riducendo il rischio di overfitting.

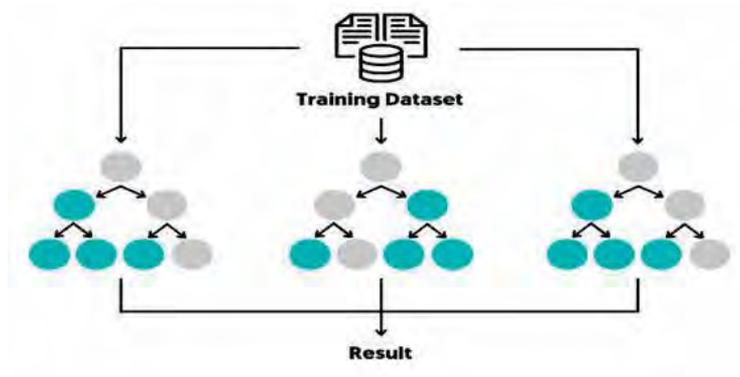
I principali **parametri iperottimizabili** del modello sono:

- *n_estimators*: numero di alberi nella foresta;
- *max_depth*: profondità massima di ciascun albero;
- *criterion*: funzione utilizzata per misurare la qualità della suddivisione (es. "gini", "entropy");
- *min_samples_split*: numero minimo di campioni richiesti per suddividere un nodo interno.

L'algoritmo Random Forest presenta numerosi **vantaggi**, tra cui:

- buona capacità di generalizzazione su dataset complessi;
- gestione efficace delle feature non lineari e interazioni tra variabili;

- elevata interpretabilità, grazie alla possibilità di analizzare l'importanza delle feature e la logica delle decisioni prese dai singoli alberi.



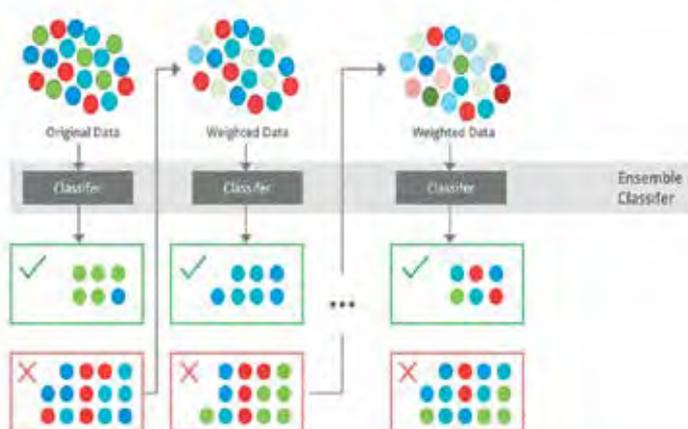
2. XGBoost

Il secondo modello di Machine Learning analizzato è **XGBoost (Extreme Gradient Boosting)**, un algoritmo di tipo **boosting** basato sul **gradiente discendente**. A differenza dei modelli basati su bagging, XGBoost costruisce alberi decisionali in sequenza, dove ciascun nuovo albero è addestrato per **correggere gli errori residui** commessi dagli alberi precedenti. Questo approccio consente al modello di migliorare progressivamente la propria capacità predittiva.

I principali **parametri iperottimizzabili** includono:

- *learning_rate*: determina l'entità dell'aggiornamento dei pesi in ciascuna iterazione, influenzando la velocità e la stabilità del processo di apprendimento;
- *n_estimators*: numero totale di alberi da generare nella sequenza;
- *max_depth*: profondità massima di ciascun albero, che controlla la complessità del modello;
- *subsample*: percentuale del dataset utilizzata per addestrare ogni albero, utile per prevenire l'overfitting e aumentare la generalizzazione.

Rispetto al modello **Random Forest**, XGBoost tende a fornire **prestazioni superiori** su dataset complessi, grazie alla sua capacità di ottimizzare iterativamente gli errori. Inoltre, si dimostra particolarmente efficace nella gestione di **relazioni non lineari** e nella presenza di feature altamente correlate.

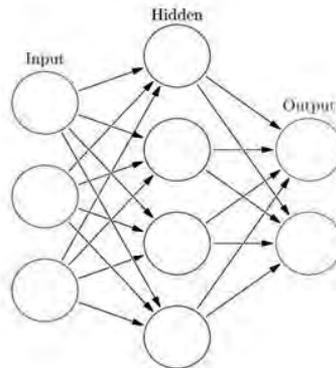


3. Neural Network

Il terzo e ultimo modello di Machine Learning analizzato è rappresentato dalla **rete neurale artificiale**, così denominata per la sua ispirazione al funzionamento delle reti neurali biologiche del cervello umano. Questo tipo di modello è composto da **neuroni artificiali** organizzati in **strati** connessi tra loro, ciascuno dei quali svolge un ruolo specifico nel processo di apprendimento.

Gli strati principali che costituiscono una rete neurale sono:

- **Input layer**: lo strato iniziale, in cui vengono introdotti i dati in ingresso;
- **Hidden layer(s)**: uno o più strati intermedi nei quali avviene l'elaborazione dei dati attraverso combinazioni lineari e funzioni di attivazione;
- **Output layer**: lo strato finale, responsabile della generazione del risultato del modello, ad esempio la classificazione o la regressione.



Tra i principali **parametri** da considerare nella definizione dell'architettura e del processo di addestramento della rete neurale figurano:

- Il **numero di strati nascosti** e di **neuroni per strato**, che determina la capacità del modello di rappresentare funzioni complesse;
- Il **tasso di apprendimento** (learning rate), che regola l'entità degli aggiornamenti dei pesi durante la fase di training;
- Il **numero di epoche**, ossia quante volte l'intero dataset viene utilizzato per aggiornare i pesi della rete.

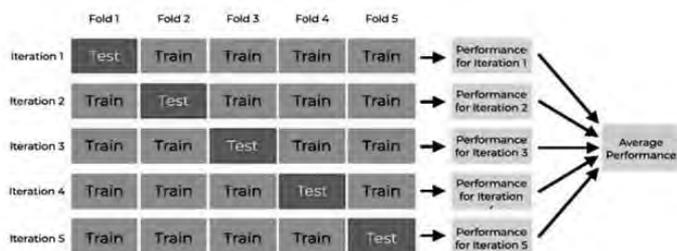
Le reti neurali risultano particolarmente efficaci in presenza di **dataset ad alta dimensionalità** o caratterizzati da **relazioni non lineari complesse** tra le variabili. Tuttavia, a differenza dei modelli precedentemente analizzati (come Random Forest o XGBoost), presentano una **minore trasparenza nel processo decisionale**, motivo per cui vengono spesso definite come **modelli "black box"**: è difficile interpretare in modo diretto il meccanismo con cui la rete giunge a una determinata previsione. Una volta esaminati i diversi modelli di Machine Learning, l'attenzione si è focalizzata sulle tecniche per la **valutazione delle performance** dei modelli stessi. Tra le metodologie più utilizzate in questo contesto, spicca il **K-Fold Cross Validation**.

È una tecnica di validazione incrociata utilizzata per verificare se un modello ha appreso correttamente le correlazioni tra le variabili. Un problema comune in alcuni modelli è la **dipendenza dall'ordine** in cui le feature vengono presentate, il che potrebbe portare a una valutazione distorta delle performance. Per contrastare questo rischio, il K-Fold Cross Validation adotta il seguente approccio:

- Il **dataset** viene suddiviso in **k blocchi** (o fold);
- Il modello viene **addestrato** su **k-1 blocchi** e testato sul blocco rimanente;
- Questo processo viene ripetuto k volte, variando ad ogni iterazione il blocco di test;
- Il risultato finale è dato dalla **media delle performance** ottenute in ciascuna iterazione.

Questo approccio consente di ottenere una stima più **affidabile e generalizzabile** delle prestazioni del modello, riducendo il rischio di overfitting e migliorando la robustezza dei risultati.

CROSS VALIDATION, EXPLAINED



Un aspetto fondamentale nell'ottimizzazione dei modelli di Machine Learning è la **Grid Search Optimization**, un metodo utilizzato per identificare gli **iperparametri** ottimali di un modello. Gli iperparametri sono parametri che devono essere impostati manualmente prima dell'inizio del processo di apprendimento e controllano direttamente l'addestramento del modello. Un esempio di iperparametro è la **profondità di un albero decisionale**.

Il processo di **Grid Search** esplora sistematicamente tutte le possibili combinazioni di iperparametri, creando una "griglia" di opzioni. Per ciascuna combinazione, il modello viene addestrato e la sua performance viene misurata tramite tecniche come la **cross-validation**. Al termine del processo, viene selezionata la combinazione che ottimizza le performance del modello, valutate tramite una metrica predefinita, come ad esempio l'**accuratezza** o la **precisione**.

Un altro strumento essenziale per la valutazione delle performance di un modello di classificazione è la **Matrice di Confusione** (Confusion Matrix), che fornisce un'analisi dettagliata degli errori commessi dal modello e delle previsioni corrette. La matrice confronta direttamente le **previsioni** del modello con i **valori reali** e, nel caso di una classificazione binaria, offre informazioni precise su come il modello stia classificando i vari casi. Essa è inoltre utile per il calcolo di metriche di performance come l'**accuratezza**, il **recall** e la **precisione**.

Per ottenere una visione chiara delle prestazioni di un modello di classificazione, viene frequentemente utilizzata la **Curva ROC** (Receiver Operating Characteristic). Questa rappresentazione grafica illustra la capacità del modello di distinguere correttamente tra le due classi (positiva e negativa), variando la soglia decisionale. La Curva ROC è particolarmente utile per valutare la **capacità discriminante** del modello, poiché traccia il **tasso di vero positivo** (TPR) rispetto al **tasso di falso positivo** (FPR) a diversi valori della soglia.

La curva ROC mette in relazione due parametri fondamentali:

- **True Positive Rate (TPR)**: anche noto come sensibilità o recall, rappresenta la proporzione di veri positivi identificati correttamente dal modello.

$$TPR = \frac{TP}{TP + FN}$$

- **False Positive Rate (FPR)**: rappresenta la proporzione di falsi positivi, ovvero quanti casi negativi vengono erroneamente classificati come positivi.

$$FPR = \frac{FP}{FP + TN}$$

Per comprendere meglio le prestazioni di un modello, l'interpretazione della Curva ROC offre indicazioni chiave:

- **Maggiore è la vicinanza della curva all'angolo in alto a sinistra**, migliore sarà la performance del modello.

Se la curva si avvicina alla diagonale, significa che il modello ha una capacità discriminativa simile a quella di una classificazione casuale, suggerendo che il modello non sta effettivamente separando le classi in modo efficace.

L'interpretazione dell'**AUC** (Area Under Curve) fornisce un valore numerico che riassume la performance complessiva della curva ROC, contribuendo a una comprensione più immediata delle capacità discriminative del modello. In particolare:

- **AUC = 1**: il modello è perfetto, classificando correttamente tutti i casi.
- **AUC = 0.5**: il modello non è migliore di una classificazione casuale.
- **AUC < 0.5**: il modello sta facendo previsioni errate in modo sistematico.

Dopo aver esaminato le tecniche di valutazione delle performance, come la curva ROC e l'AUC, è importante considerare anche due problematiche comuni che possono compromettere la qualità delle previsioni di un modello: **l'overfitting e l'underfitting**. Questi fenomeni, sebbene opposti, rappresentano entrambi cause di prestazioni insoddisfacenti del modello.

L'**overfitting** si verifica quando il modello si adatta eccessivamente ai dati di addestramento, includendo troppe variabili e creando un alto grado di complessità. Questo porta a un modello con alta varianza e basso bias. Sebbene il modello mostri ottime performance sui dati di addestramento ha scarse performance su nuovi dati (test), a causa della sua dipendenza eccessiva dalla casualità nel dataset di addestramento. L'overfitting è tipicamente associato a modelli troppo complessi rispetto al volume o alla qualità dei dati disponibili. Per risolvere questo problema, è necessario rivedere i parametri di addestramento e, se possibile, semplificare il modello.

L'**underfitting** si verifica quando il modello è troppo semplice per comprendere la complessità dei dati. In questo caso, il modello presenta un alto bias e una bassa varianza, mostrando performance insoddisfacenti sia sui dati di addestramento che su quelli di test. Questo problema si verifica quando il modello non è in grado di catturare le caratteristiche intrinseche del dataset. Per affrontare l'underfitting, è necessario rivedere il modello di classificazione, utilizzando più variabili e creando un modello più complesso.

3. Ottimizzazione e interpretabilità dei risultati

L'analisi dell'importanza delle feature è un elemento cruciale per comprendere quali variabili influiscano maggiormente sull'output del modello. Tale analisi consente di individuare le feature che esercitano la maggiore influenza, stabilendo un ordine gerarchico in base al loro impatto. Sebbene l'importanza delle variabili aiuti a spiegare il funzionamento del modello, è fondamentale sottolineare che essa non implica necessariamente correlazioni di causa-effetto. Infatti, alcune feature potrebbero risultare rilevanti solo perché correlate con altre variabili che, invece, sono più significative.

I modelli di Machine Learning si suddividono in due categorie principali: i **modelli interpretabili**, come le regressioni lineari o gli alberi decisionali, nei quali l'influenza delle variabili è chiara e facilmente comprensibile, e i **modelli black box**, come le reti neurali, che richiedono l'uso di strumenti avanzati per comprendere la logica decisionale che determina il loro comportamento.

Le tecniche utilizzate per valutare l'importanza delle feature variano a seconda della complessità del modello adottato. Alcune delle metodologie più comuni includono:

- **Feature importance basata su impurità;**
- **Permutation importance;**
- **SHAP values.**

Come già discusso in precedenza, i bias rappresentano errori sistematici che un modello può generare nel fare previsioni. Tali bias possono derivare da scelte nei dati di addestramento o dalle caratteristiche intrinseche del modello stesso. Un modello di Machine Learning è tanto più efficace quanto più rappresentativi e privi di bias sono i dati su cui viene addestrato. Se i dati contengono dei bias, il modello tenderà a riprodurli e, in alcuni casi, ad amplificarli.

Esistono diverse tipologie di bias, tra cui:

- **Bias di selezione**, che si verifica quando i dati utilizzati non rappresentano correttamente la popolazione di riferimento;
- **Bias storico**, che emerge quando il modello apprende discriminazioni o pregiudizi esistenti nel passato;

- **Bias di conferma**, che si sviluppa quando il modello viene ottimizzato in modo da favorire certi risultati, trascurando altri, e rischiando di rinforzare pregiudizi già esistenti.

Questi bias possono rappresentare un problema significativo, in quanto possono impattare negativamente su gruppi vulnerabili, svantaggiando minoranze e gruppi sottorappresentati. Inoltre, i bias possono essere difficili da individuare, poiché possono essere nascosti nei dati e non sempre evidenti nei risultati finali del modello. Le conseguenze di tali errori includono decisioni ingiuste, perdita di fiducia nel modello (con il conseguente rischio che venga abbandonato), implicazioni legali, e danni reputazionali per le organizzazioni coinvolte.

Per garantire l'equità nei modelli di Machine Learning, è necessario adottare una serie di misure correttive, tra cui:

- **La raccolta di dati più rappresentativi**, che riflettano accuratamente la diversità della popolazione di riferimento;
- **Il bilanciamento del dataset**, al fine di evitare che il modello favorisca determinate classi a discapito di altre;
- **Il controllo delle feature sensibili**, come il genere e l'etnia, che potrebbero introdurre discriminazioni nel modello;
- **L'uso di fairness metric** per valutare e garantire che il modello non presenti pregiudizi nei confronti di gruppi specifici;
- **La revisione umana dei risultati** del modello per garantire che siano in linea con i principi etici e le normative;
- **L'auditing periodico delle performance** del modello per monitorare eventuali deviazioni e migliorare l'affidabilità.

Inoltre, è fondamentale che i principi etici siano alla base di ogni modello di Machine Learning.

Per evitare discriminazioni e danni nei confronti degli utenti, l'uso dell'intelligenza artificiale deve essere condotto seguendo i seguenti principi:

- **Trasparenza e spiegabilità**: il modello deve essere comprensibile e facilmente spiegabile agli utenti e agli stakeholders;
- **Equità e assenza di discriminazione**: il modello non deve avvantaggiare né svantaggiare gruppi specifici;
- **Affidabilità**: il modello deve essere accurato e preciso per evitare errori gravi che possano influenzare negativamente gli utenti;
- **Responsabilità e supervisione umana**: il modello deve essere uno strumento di supporto, non sostituendo mai il giudizio umano;
- **Privacy e protezione dei dati**: il modello deve rispettare le normative sulla privacy, come il GDPR e l'HIPAA, per garantire la protezione dei dati personali.

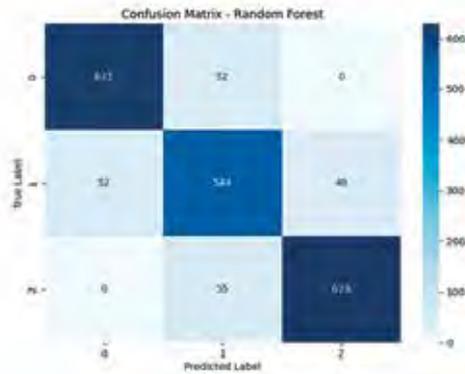
Una volta trattata la parte teorica e i principi etici, si è passati all'analisi dei risultati ottenuti, come, ad esempio, il **miglior cross-validation score**, per valutare l'efficacia e l'affidabilità del modello sviluppato.

Di seguito sono riportate le risultanze misurate per ciascun modello sviluppato.

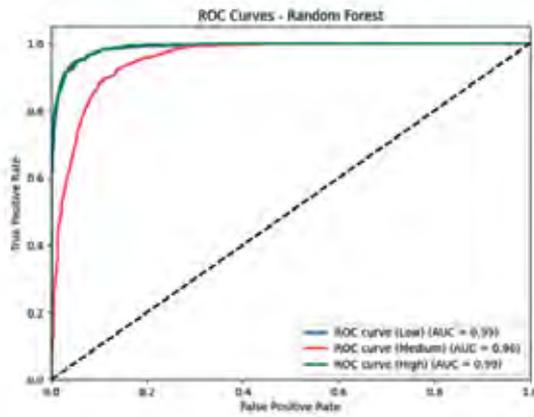
Random Forest

Random Forest (max_depth: 30, min_samples_split: 5, n_estimators: 200)	
Accuracy	0.8826
Precision	0.90
Recall	0.90
F1 - Score	0.90
AUC	0.99

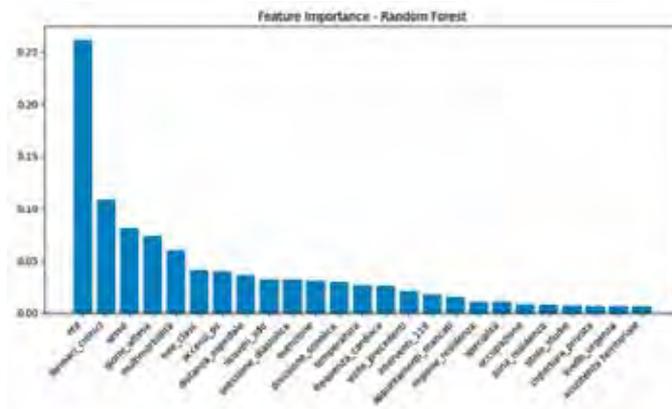
È stata analizzata la matrice di confusione del modello Random Forest, dalla quale emerge che le celle agli estremi della diagonale secondaria, ovvero le corrispondenti alle coppie di classi 0-2 e 2-0, presentano valori pari a zero.



A seguire, è stata generata la curva ROC per ogni classe di rischio (basso, medio e alto), calcolando la media tra i tassi di veri positivi (True Positive Rate) e falsi positivi (False Positive Rate) per ottenere una misura complessiva della capacità discriminativa del modello.



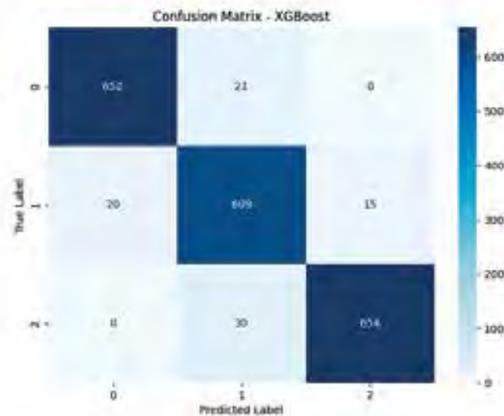
L'analisi della feature importance ha evidenziato che le prime quindici variabili con maggiore rilevanza predittiva, in ordine decrescente di importanza, sono risultate: *età*, *farmaci_cronici*, *sex*, *giorni_attesa*, *multi_morbosità*, *isee_class*, *accessi_ps*, *distanza_ospedale*, *ricoveri_sdo*, *pressione_diastolica*, *esenzione*, *pressione_sistolica*, *frequenza_cardiaca* e *temperatura*.



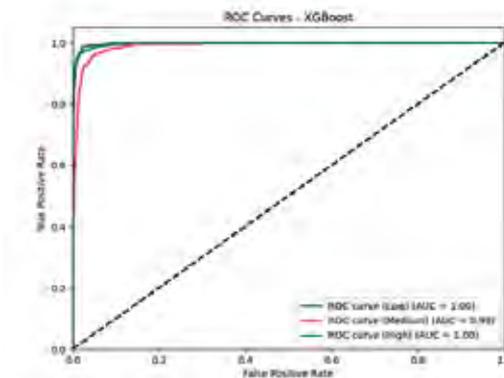
XGBoost

XGBoost (learning_rate = 0.3, max_depth = 3, n_estimators = 300)	
Accuracy	0.94
Precision	0.96
Recall	0.96
F1 - Score	0.96
AUC	1.00

Nell'analizzare la matrice di confusione di XGBoost, si evidenziano valori invariati nelle celle corrispondenti alle coppie di classi 0-2 e 2-0 (entrambi pari a zero). I valori nel "rombo centrale" (coppie 0-1, 1-0, 2-1, 1-2) mostrano una leggera diminuzione, assumendo i valori 21, 20, 30 e 15 rispettivamente.



La curva ROC ottenuta per XGBoost indica una performance ottimale, con un valore pari a 1, che indica una capacità di classificazione perfetta sui dati.



Per quanto riguarda la feature importance, il modello XGBoost ha attribuito una rilevanza maggiore alla variabile età, ma sono emersi cambiamenti significativi rispetto alla Random Forest. In particolare, le variabili considerate più rilevanti sono risultate, in ordine decrescente: *età*, *esenzione*, *sexo*, *farmaci_cronici*, *classe ISEE*, *giorni_attesa*, *accessi_ps*, *ricoveri_sdo*, *interventi_118*, *appuntamenti_mancati*, *visite_precedenti*, *distanza_ospedale*, *livello_urgenza*, *multimorbidity* e *temperatura*.

Capitolo 4

1. Identificazione fonti informative per l'interoperabilità del modello

In una fase successiva del progetto, l'attenzione si è focalizzata sull'analisi dei requisiti di interoperabilità tra il modello predittivo e i principali sistemi informativi sanitari, con particolare riferimento all'integrazione tra il Centro Unico di Prenotazione (CUP) e il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE).

L'obiettivo principale è stato la mappatura dei flussi informativi necessari per garantire il corretto funzionamento del modello, nonché l'identificazione dei soggetti coinvolti e dei rispettivi punti di accesso o generazione dei dati.

Attori del sistema e ruolo nei flussi informativi

Gli attori coinvolti nel sistema di interoperabilità sono stati classificati come segue:

- **Professionisti sanitari:**
 - Personale medico e infermieristico dei Pronto Soccorso.
 - Operatori del sistema di emergenza territoriale (118).
- **Enti istituzionali e amministrazioni sanitarie:**
 - Enti preposti alla gestione dei dati socioeconomici (es. INPS, Comuni), con particolare attenzione agli indicatori come l'ISEE, lo stato occupazionale e la residenza, utili per la personalizzazione e l'equità nell'allocazione delle risorse sanitarie.
- **Strutture sanitarie:**
 - Ospedali, pronto soccorso e strutture territoriali di assistenza.

La collocazione funzionale del modello è stata individuata principalmente in ambito ospedaliero e in scenari di emergenza-urgenza, con l'obiettivo di ottimizzare la stratificazione del rischio e supportare decisioni cliniche tempestive.

Criticità nei flussi informativi

Nel processo di definizione del modello informativo, sono emerse diverse criticità legate alla disponibilità, qualità e accessibilità dei dati, tra cui:

- **Dati socioeconomici:** l'assenza o mancato aggiornamento dell'ISEE rappresenta un ostacolo alla valutazione dei determinanti sociali di salute.
- **Dati clinici incompleti:** informazioni fondamentali come multimorbidità, storico degli accessi in Pronto Soccorso, ricoveri ospedalieri (SDO) o interventi di assistenza territoriale risultano talvolta parziali o frammentati.
- **Dati logistici:** la distanza tra domicilio e presidio ospedaliero o l'eventuale disponibilità di trasporto privato non sono sempre noti o rilevabili in tempo reale.
- **Storico visite/appuntamenti:** l'assenza di tracciamento sulle visite precedenti e sugli appuntamenti mancati può influire negativamente sulla stratificazione del rischio e sulla personalizzazione del percorso assistenziale.

Strategie di mitigazione

Per affrontare le suddette criticità, sono state proposte alcune soluzioni tecniche e organizzative:

- **Campagne di engagement e raccolta dati:** promozione attiva dell'aggiornamento dei dati ISEE e anagrafici tramite portali regionali, app sanitarie o durante i contatti con i servizi sanitari.
- **Integrazione di tecnologie mobile:** utilizzo di applicazioni mobili per consentire l'aggiornamento in tempo reale delle informazioni da parte degli assistiti.
- **Telemonitoraggio e raccolta dati vitali:** adozione di dispositivi indossabili e piattaforme di telemedicina per il monitoraggio remoto di parametri clinici (pressione arteriosa, frequenza cardiaca, temperatura corporea), riducendo l'onere di rilevazione per i professionisti sanitari.
- **Modelli cooperativi di condivisione informativa:** promozione dell'interoperabilità tra medici di medicina generale, strutture ospedaliere, farmacie, servizi territoriali e sistema dell'emergenza per garantire una visione condivisa e continua del paziente.

Integrazione delle feature e centralizzazione informativa

È stata ipotizzata la centralizzazione delle informazioni all'interno del **Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE)** come nodo di riferimento per l'interoperabilità. In quest'ottica, sono stati analizzati per ciascuna variabile del dataset predittivo:

- **Le fonti informative primarie** (es. Cartella Clinica Elettronica, sistema Tessera Sanitaria, INPS, database regionali);
- **I punti di raccolta e aggiornamento** (care provider, pazienti, flussi automatici);
- **I vincoli tecnologici e organizzativi**, in particolare:
 - Necessità di centralizzazione dei dati nel FSE.
 - Progettazione di interfacce utente semplici e accessibili per garantire la fruibilità del sistema da parte degli operatori, senza la necessità di conoscere la logica algoritmica sottostante.

Due le modalità principali previste per l'integrazione dei dati nel FSE:

- **Automatica**, mediante connettori verso i flussi istituzionali (es. anagrafica sanitaria regionale, dati SDO, sistema TS).
- **Manuale**, tramite input da parte degli operatori sanitari o degli stessi assistiti.

Questa fase ha previsto la realizzazione di una mappatura completa delle fonti informative associate a ciascuna feature del modello, evidenziando per ogni campo: origine, modalità di aggiornamento e livello di accessibilità, con l'obiettivo di garantire un'implementazione robusta e scalabile del sistema di supporto decisionale.

2. Contestualizzazione del modello nei processi sanitari

In questa fase, l'analisi si è concentrata sulla correlazione tra gli investimenti previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – in particolare nell'ambito della **Missione 6 - Salute** – e il ruolo strategico del **Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE)** quale infrastruttura abilitante per l'innovazione digitale nel Servizio Sanitario Nazionale (SSN).

Portale Salute del Cittadino

REGIONE CAMPANIA

SINFONIA
SISTEMA INFORMATIVO SANITA' CAMPANIA

Home Come puoi accedere Cosa puoi fare Assistenza News

Dettaglio assistito

In questa sezione è possibile eseguire l'autocertificazione dei dati, utili per ottenere informazioni relative a:

Zona di residenza	Titolo di studio	Occupazione	Copertura privata*
<input checked="" type="radio"/> Urbana (2-5km)	<input type="radio"/> Nessuno	<input type="radio"/> Disoccupato	<input checked="" type="radio"/> Sì
<input type="radio"/> Suburbana (5-10km)	<input checked="" type="radio"/> Elementare	<input type="radio"/> Impiegato	<input type="radio"/> No
<input type="radio"/> Rurale(20-50km)	<input type="radio"/> Superiore	<input checked="" type="radio"/> Pensionato	
	<input type="radio"/> Università	<input type="radio"/> Operaio	

Data di aggiornamento: 1 Aprile 2025

*Assicurazione sanitaria

Annulla Salva

L'obiettivo è stato quello di evidenziare come il FSE costituisca un nodo centrale per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNRR, con particolare attenzione alla **digitalizzazione dei processi sanitari**, alla **gestione integrata dei dati** e al **miglioramento della qualità dell'assistenza sanitaria**.

Secondo quanto riportato nella milestone ufficiale del **Ministero della Salute del 26 marzo 2025**, gli investimenti prioritari includono:

- il potenziamento e l'estensione del FSE come repository informativo interoperabile a livello nazionale;
- lo sviluppo di strumenti di raccolta, standardizzazione e analisi dei dati sanitari e sociosanitari;
- il rafforzamento delle capacità di **interoperabilità** tra sistemi, definita come la capacità dei diversi attori (strutture sanitarie, enti pubblici, sistemi informativi regionali e nazionali) di condividere e scambiare informazioni in maniera sicura, strutturata e semantica.

Queste direttrici strategiche rappresentano il fondamento per la contestualizzazione del modello proposto, che si inserisce a pieno titolo nel paradigma della sanità digitale centrata sul dato e orientata all'equità e all'efficienza.

In continuità con le considerazioni sviluppate nei capitoli precedenti, è stata inoltre avviata una riflessione sulle possibili **leve operative** per intervenire in modo sistemico sul fenomeno delle **liste d'attesa**. Le soluzioni proposte si basano sull'integrazione delle fonti informative, sull'uso di modelli predittivi per la stima della domanda e sulla riconfigurazione intelligente dell'offerta, elementi coerenti con gli obiettivi di trasformazione digitale previsti dal PNRR.

In seguito, sono state individuate alcune possibili soluzioni per affrontare il problema del prolungamento delle liste d'attesa, in base alle considerazioni emerse nei capitoli e nei paragrafi precedenti.

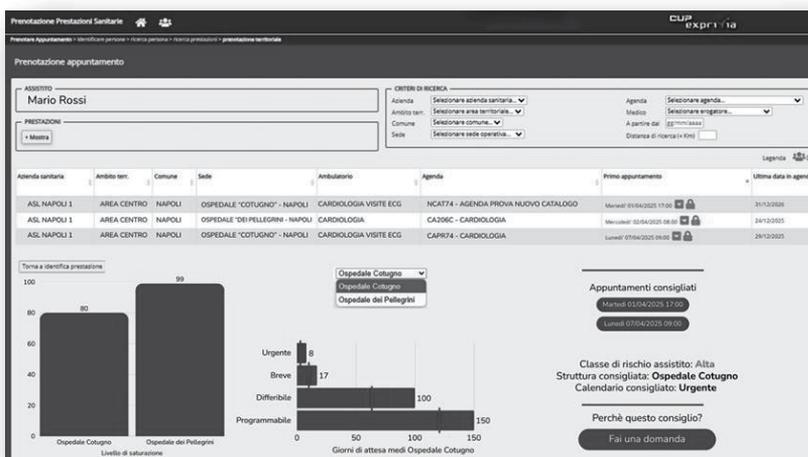
- **Prenotazione autonoma (dal paziente):** è stata proposta la possibilità per i pazienti di effettuare autonomamente la prenotazione tramite piattaforme online, senza la necessità di un operatore. Tale modalità consente ai pazienti di accedere ai servizi in modo rapido e flessibile, evitando la dipendenza dagli orari di apertura degli sportelli del CUP. L'interfaccia, al momento della richiesta di prenotazione, nasconde determinati slot in base alla classe di rischio del paziente, consentendo di riservare gli slot più vicini alla data di prenotazione ai pazienti con rischio "alto", garantendo così una maggiore priorità a questi ultimi.
- **Prenotazione mediante sportello CUP:** il paziente si reca presso lo sportello di riferimento per effettuare la prenotazione. In questo caso, l'operatore del CUP suggerisce una serie di disponibilità al paziente, che è libero di scegliere lo slot più adatto alle proprie esigenze. Come per la prenotazione autonoma, il sistema potrebbe nascondere o mostrare determinati slot all'operatore in base alla classe di rischio del paziente. Inoltre, l'operatore potrebbe avere accesso all'indicazione della classe di priorità del paziente, suggerendo slot meno lontani in caso di urgenza.
- **Configurazione delle agende:** per evitare ritardi nelle prenotazioni e ottimizzare l'utilizzo delle risorse sanitarie, è fondamentale organizzare gli appuntamenti tenendo conto della durata delle visite e della disponibilità di medici e strutture. La configurazione accurata delle agende permette di evitare sovrapposizioni e garantire un flusso continuo di pazienti. In base alla previsione della domanda futura e alla quantità di pazienti appartenenti a ciascuna classe di rischio (bassa, media, alta) che richiederanno prestazioni per ciascuna disciplina, sarà possibile configurare l'agenda in modo da dare priorità alle prestazioni urgenti. Il sistema potrà indirizzare l'attore incaricato della configurazione dell'agenda, fornendo apposite indicazioni (ad esempio, alert per prestazioni urgenti), permettendo una gestione ottimale delle risorse e degli slot disponibili.
- **Miglioramento della comunicazione con i pazienti:**
 - **Notifiche automatizzate:** è stata proposta l'implementazione di notifiche automatiche ai pazienti riguardo gli appuntamenti, le disponibilità e le modifiche, al fine di ridurre le cancellazioni dell'ultimo minuto e il numero di appuntamenti mancati.
 - **Reminder automatici:** offrire opzioni di reminder tramite SMS, e-mail o app, per migliorare l'efficienza del sistema di prenotazione.
- **Formazione del personale sull'utilizzo di strumenti:** necessità di fornire una formazione adeguata agli operatori sanitari sull'utilizzo degli strumenti tecnologici per una gestione più efficace delle agende e delle prenotazioni, tenendo conto di eventuali evoluzioni nella previsione della domanda suggerita dal sistema.
- **Monitoraggio in tempo reale delle agende:** implementazione di dashboard in tempo reale per monitorare l'andamento delle prenotazioni e verificare continuamente la capacità di risposta del sistema rispetto alle richieste. I dati raccolti permetteranno di adattare rapidamente le agende, tenendo conto di eventuali variazioni nella domanda o imprevisti.

- **Utilizzo della telemedicina:** espandere l'uso della telemedicina per alcune consulenze, al fine di ridurre la necessità di incontri fisici e migliorare l'accesso ai servizi, soprattutto per i pazienti a basso rischio.
- **Investimenti in strutture diversificate:** aumentare il numero di strutture sanitarie disponibili per le prestazioni, in modo da distribuire meglio la domanda e ridurre la pressione su singole strutture. Tale intervento risulta particolarmente utile nelle aree con un numero elevato di pazienti ad alto rischio.
- **Riorganizzazione dei percorsi clinici:** standardizzare e semplificare i percorsi di cura in relazione alla classe di rischio (PDTA) per evitare duplicazioni o passaggi non necessari, accelerando il processo diagnostico-terapeutico.
- **Incentivi per il personale:** attivare meccanismi di incentivazione per medici e operatori che contribuiscono a ridurre le liste d'attesa, ad esempio premi legati all'efficienza nella gestione degli appuntamenti.
- **Collaborazione pubblico-privato:** favorire accordi con strutture private accreditate per alleggerire il carico degli ambulatori pubblici, garantendo comunque standard di qualità elevati. Tali collaborazioni potrebbero essere rese disponibili in corrispondenza dei territori più saturi e con più pazienti ad alto rischio.

Nel prosieguo dello sviluppo della soluzione, è stata implementata un'interfaccia utente avanzata per la gestione delle **dashboard di prenotazione**, con particolare attenzione alla componente di **prenotazione autonoma da parte dell'operatore CUP che effettua le prenotazioni per gli assistiti**. Fondamentale in questa occasione anche la presenza del responsabile amministrativo che effettua il controllo sul territorio riguardo la situazione di saturazione delle strutture. L'interfaccia consente agli assistiti di accedere in tempo reale alle informazioni sulle strutture sanitarie disponibili per la prenotazione, visualizzandone caratteristiche e disponibilità.

La piattaforma integra inoltre un sistema di **raccomandazione intelligente**, che guida l'utente nella scelta della struttura più idonea sulla base della **classe di priorità clinica** e dello stato di **occupazione delle agende**, ottimizzando l'allocazione delle risorse e promuovendo decisioni informate.

Come rappresentato nella figura seguente, in corrispondenza dell'area inferiore destra dell'interfaccia è stato integrato un **modulo conversazionale (Chatbot)**, che consente agli utenti di richiedere spiegazioni dettagliate in merito ai criteri utilizzati per la generazione dei suggerimenti di prenotazione. Questa funzionalità favorisce la **trasparenza del processo decisionale** e incrementa il livello di **consapevolezza e fiducia** dell'utente nel sistema.



3. Prototipazione e validazione del sistema AI per l'analisi predittiva della domanda

La fase finale dell'analisi ha portato allo sviluppo di un prototipo di visualizzazione interattiva che consente di esplorare le previsioni di domanda futura per specifiche aree specialistiche. Per finalità progettuali sono state ipotizzate le seguenti aree operative:

- Ortopedia;
- Cardiologia;
- Allergologia.

A solo titolo illustrativo, le aree appena elencate sono state associate alla struttura ospedaliera Ospedale Cotugno.

Il componente principale del prototipo è un **grafico a istogramma** che mostra la stima della domanda nei successivi 30 giorni, disaggregata per classe di priorità clinica (alta, media, bassa), permettendo un'analisi granulare delle necessità assistenziali a breve termine.

Parallelamente, è stata costruita una matrice comparativa che mette in relazione i dati osservati negli ultimi 30 giorni con le previsioni dei successivi 30, includendo:

- Il **delta percentuale** tra domanda osservata e predetta, utile per evidenziare tendenze emergenti;
- La **domanda cumulata** su un orizzonte temporale esteso (365 giorni passati e 365 giorni futuri), utile per l'analisi strategica e la pianificazione a lungo termine.

A completamento dell'analisi, è stata sviluppata una **seconda tabella analitica**, che include:

- La **domanda media giornaliera** calcolata su 30 e 365 giorni (storici e predetti);
- Il **numero di slot attualmente configurati**, confrontato con una **configurazione ideale teorica** calcolata in base alla domanda stimata;
- Indicatori di **saturazione e capacità residua**, utili per evidenziare eventuali criticità nell'offerta rispetto alla pressione della domanda.

L'obiettivo di questa fase è stato quello di fornire agli stakeholder sanitari uno **strumento operativo per la valutazione della coerenza tra capacità erogativa e fabbisogno previsto**, supportando decisioni data-driven nella **riorganizzazione delle agende e nella pianificazione delle risorse assistenziali**.



Conclusioni e Sviluppi Futuri

Il project work ha rappresentato un'importante opportunità di studio e sperimentazione su una delle criticità più rilevanti del Sistema Sanitario Nazionale: il prolungamento delle liste d'attesa. In un contesto sanitario pubblico e universalistico, che fonda i propri principi sull'uguaglianza nell'accesso alle cure — come sancito dall'articolo 32 della Costituzione italiana — i ritardi nell'erogazione delle prestazioni rappresentano una sfida non solo organizzativa, ma anche etica e sociale.

Attraverso un approccio multidisciplinare, che ha unito competenze cliniche, analitiche e tecnologiche, è stato possibile progettare e testare un modello predittivo in grado di simulare scenari realistici, individuare i principali fattori di rischio e supportare processi decisionali più equi ed efficienti. La costruzione di un dataset sintetico ma coerente ha permesso di riprodurre fedelmente le dinamiche di domanda sanitaria, integrando variabili sociodemografiche, cliniche ed economiche, e abilitando l'adozione di tecniche avanzate di Machine Learning per la classificazione del rischio e la previsione della domanda.

I risultati ottenuti, in particolare attraverso modelli neurali e dashboard interattive, **hanno dimostrato la validità del metodo e l'efficacia di una visione orientata ai dati nella gestione strategica delle risorse.**

Il sistema sviluppato non solo è in grado di anticipare i picchi di richiesta e di segnalare situazioni di potenziale sovraccarico, ma favorisce anche un processo decisionale più consapevole, condiviso e trasparente.

La buona riuscita di questo lavoro è stata resa possibile grazie alla sinergia virtuosa tra il mondo accademico e quello aziendale, dimostrando come la collaborazione tra enti pubblici, università e organizzazioni sanitarie possa generare innovazione concreta e di valore per la collettività.

In prospettiva futura, sarà auspicabile estendere questo prototipo su scala regionale, integrandolo con dati reali provenienti da strumenti strategici come il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE). Tale evoluzione potrà consolidare l'affidabilità dei modelli, rendendoli strumenti operativi al servizio della pianificazione e del governo dei servizi sanitari.

Infine, sarà fondamentale mantenere alta l'attenzione sull'etica dell'intelligenza artificiale, monitorando costantemente l'equità delle soluzioni proposte, prevenendo distorsioni e bias, e garantendo che l'innovazione tecnologica sia sempre orientata alla persona. Solo attraverso questo approccio sarà possibile tradurre quanto teorizzato in questo progetto in azioni concrete e sostenibili, in grado di rafforzare la fiducia nel sistema sanitario e di contribuire al miglioramento reale della qualità dei servizi offerti.

Cosa ha rappresentato per noi la CoreAcademy?

Dal punto di vista personale, noi discenti della CoreAcademy abbiamo tratto grande valore da questa esperienza formativa, che *ha rappresentato per tutti noi un vero acceleratore di crescita, sia sul piano tecnico che su quello umano e professionale.*

Da un lato, il progetto ci ha permesso di ampliare il nostro bagaglio di conoscenze, approfondendo tematiche complesse come la normativa italiana, i principi dell'Intelligenza Artificiale e le logiche del Machine Learning, in particolare applicate alla gestione delle liste d'attesa e alla stratificazione del rischio in ambito sanitario.

Dall'altro lato, sarebbe riduttivo definire questa esperienza solo come un arricchimento teorico, è stato un mix di competenze trasversali, che ci ha messi alla prova in contesti vicini a quelli del mondo del lavoro.

Abbiamo avuto modo di:

- Applicare le conoscenze teoriche in un contesto pratico, lavorando in gruppo e affrontando un caso reale con attenzione ai risultati e alla gestione delle criticità;
- Potenziare le nostre soft skills, come la comunicazione interpersonale, l'ascolto attivo, il problem-solving, il pensiero critico e laterale, la gestione del tempo;
- Sviluppare familiarità con strumenti operativi utili in ambito aziendale, come Excel, Tableau, PowerPoint, Draw.io e Canva;
- Arricchirci grazie alla diversità dei nostri background formativi, che ci ha permesso di osservare i problemi da punti di vista differenti e di apprendere anche gli uni dagli altri in un confronto costruttivo.

Inoltre, il percorso formativo offerto dalla CoreAcademy si è rivelato un punto di riferimento essenziale:

i contenuti appresi durante la formazione ci hanno fornito una solida base teorica e ci hanno aiutato a muoverci con maggiore sicurezza ed efficienza nella realizzazione del progetto.

Infine, non possiamo non sottolineare l'importanza delle persone che ci hanno accompagnato lungo questo cammino: tutor, formatori e docenti, sia in azienda che all'interno dell'Academy, che con competenza e disponibilità ci hanno guidato e motivato, rendendo questa esperienza formativa non solo dal punto di vista professionale, ma anche, e soprattutto, umano. Siamo convinti che quanto appreso resterà con noi come una risorsa concreta nel percorso verso la nostra futura carriera professionale.

Finito di stampare nel mese di maggio 2025
presso Grafica Elettronica srl, Napoli

Paolo Ricci, Professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze Politiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, dove insegna "Economia Aziendale" e "Accountability Pubblica". Ha pubblicato e pubblica per le case editrici Routledge, Taylor & Francis, Giappichelli, Giuffrè, Maggioli, FrancoAngeli e Edizioni Kappa, principalmente su temi che riguardano la governance e l'accountability del settore pubblico, la responsabilità e la rendicontazione sociale. Tra i suoi scritti: *Riformite*, Maggioli, 2012; *Tempo della vita e mercato del tempo*, FrancoAngeli, 2015; *Design Vs Economia*, FrancoAngeli, 2017; *Bilancio in valore*, Maggioli, 2019; *The Meaning of Shared Value. New Perspective on Creating Sharing Value*, Routledge, Taylor & Francis, 2024; *The Political Economy and Ethics of Debt Financing*, Routledge, Taylor & Francis, 2025. Editorialista del Corriere del Mezzogiorno, è Direttore Scientifico della CoreAcademy. Conversion and Resilience promossa da KPMG Advisory, DXC Technology ed EXPRIVIA.

Guido Capaldo, Professore Ordinario di Ingegneria Economico-Gestionale presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, dove insegna "Gestione dei Processi e dei Progetti nelle Organizzazioni" e "Progettazione dei Sistemi Organizzativi". Svolge attività di ricerca, formazione e consulenza scientifica, per Imprese ed Enti Pubblici, sui temi del project management, del business process management, dell'innovazione dei sistemi organizzativi, del cambiamento organizzativo per facilitare la trasformazione digitale. È autore di numerose pubblicazioni (libri, articoli su riviste nazionali ed internazionali). Tra i suoi scritti: *Il Business Process Management. Gestire i processi aziendali con un approccio olistico per creare valore e facilitare la Trasformazione Digitale*, FrancoAngeli, 2020; *Project Management: Sistemi e Metodi*, McGraw-Hill, 2021; *Progettazione del Sistema Organizzativo e Trasformazione Digitale*, Editoriale Scientifica, 2021; *Programmazione e Gestire Progetti nelle Organizzazioni delle PA*, FrancoAngeli, 2022. È direttore scientifico della School of Public Management dell'Università degli Studi di Napoli Federico II e membro dei Nuclei di Valutazione di diverse amministrazioni pubbliche.

Renato Civitillo, Ricercatore di tipo B di Economia Aziendale presso il Dipartimento di Scienze Politiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, ove è titolare dei corsi di "International Business Administration", "Rating e valutazione aziendale", "Analisi dei Rischi Economico-Finanziari d'Impresa" e "Fund Raising, Progettazione e Gestione dell'Impresa Sociale". È autore di pubblicazioni nazionali e internazionali sui temi del management e della contabilità di organizzazioni private, pubbliche e del terzo settore e in materia di accountability e rendicontazione sociale. Tra i suoi scritti: *Il dissesto finanziario degli enti locali. Profili economico-aziendali*, FrancoAngeli, 2019; *Management in the Non-Profit Sector: A Necessary Balance between Values, Responsibility and Accountability*, Routledge, Taylor & Francis, 2021.

