



Fondazione IRCCS
Policlinico San Matteo

Sistema socio-sanitario



Regione
Lombardia

PRESIDENZA

Presidente
Alessandro Venturi

DIREZIONE GENERALE

Direttore Generale
Stefano Manfredi

DIREZIONE SCIENTIFICA

Direttore Scientifico
Vittorio Bellotti

DIREZIONE AMMINISTRATIVA

Direttore Amministrativo
Andrea Frignani

DIREZIONE SANITARIA

Direttore Sanitario
Alberto Giovanni Ambrosio

Linee di indirizzo e sviluppo strategico



FONDAZIONE IRCCS POLICLINICO "SAN MATTEO"
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico di diritto pubblico
C.F. 00303490189 - P. IVA 00580590180
V.le Golgi 19 - 27100, PAVIA - Tel. 0382.5011
www.sanmatteo.org

Sommario

1	Obiettivi e contenuto del documento.....	1
1.1	Premesse.....	1
1.2	Obiettivi del progetto.....	1
1.3	Scopo del documento.....	2
1.4	Necessità di nuovi spazi.....	3
1.5	Previsione dei costi.....	4
1.6	Piano di finanziamento.....	4
1.7	Piano di sviluppo temporale.....	5
2	Situazione attuale.....	7
2.1	Inquadramento generale.....	7
2.2	Modello organizzativo.....	7
2.3	Volumi di attività e operatori.....	9
2.4	Distribuzione funzionale e spaziale.....	10
2.5	Situazione catastale e urbanistica.....	14
2.5.1	Sistema catastale.....	14
2.5.2	Sistema insediativo e viabilità esistente.....	19
2.6	Funzioni sanitarie.....	23
2.7	Ricerca.....	26
2.8	Funzioni congressuali, formative, divulgative e di ristoro.....	27
2.9	Direzione e amministrazione e servizi generali e tecnici.....	28
2.10	Magazzini generali e locali, logistica interna.....	29
2.10.1	Considerazioni generali.....	29
2.10.2	Magazzini economici.....	29
2.10.3	Magazzini farmaceutici.....	30
2.11	Ingressi, percorsi e parcheggi.....	31
2.12	Gestione gas medicinali.....	34
2.13	Fabbisogno energetico.....	37
2.13.1	Energia elettrica.....	37
2.13.2	Gas naturale.....	39
2.14	Gestione caldo freddo.....	39
2.15	Approvvigionamento idrico e trattamento dei reflui.....	43
2.16	Manutenzioni.....	43
2.17	Sistema Informativo Ospedaliero.....	44
2.18	Sistema di Prevenzione e Protezione.....	44
2.19	Elisuperficie.....	45

3	Quadro esigenziale.....	49
3.1	Ipotesi e linee di sviluppo	49
3.2	Funzioni sanitarie.....	49
3.2.1	Considerazioni generali.....	49
3.2.2	Telemedicina.....	50
3.3	Ricerca	53
3.4	Funzioni congressuali, formative e di ristoro.....	53
3.5	Direzione, amministrazione, servizi generali e tecnici.....	54
3.6	Magazzini generali, locali, logistica interna e gestione del farmaco	54
3.7	Ingressi, percorsi e parcheggi	55
3.8	Fabbisogno energetico	55
3.8.1	Considerazioni generali.....	55
3.8.2	Esperienza del malato, sicurezza, affidabilità e disponibilità.....	56
3.8.3	Fabbisogno energetico e impatto ambientale.....	57
3.8.4	Risorse ed efficienza di gestione e del personale.....	60
3.9	Gestione caldo freddo	60
3.10	Approvvigionamento idrico e trattamento dei reflui.....	61
3.11	Manutenzioni.....	61
3.12	Sistema Informativo Ospedaliero.....	62
3.13	Sistema di Prevenzione e Protezione	62
3.14	Elisuperficie	63
3.15	Attività complementari.....	63
3.16	Considerazioni conclusive	64
4	Alternative progettuali.....	65
4.1	Considerazioni generali	65
4.2	NSM lungo il Navigliaccio (alternativa 1).....	65
4.3	NSM nella zona universitaria lungo via Forlanini (alternativa 2).....	69
4.4	Considerazioni critiche sulle prime due alternative progettuali.....	73
4.5	NSM a sviluppo verticale (alternativa 3).....	73
5	Elementi di contesto per la progettazione	79
5.1	Funzioni ospedaliere e di ricerca e loro interazione.....	79
5.2	Inquadramento vincolistico	79
5.3	Aspetti ambientali e obiettivi di sostenibilità	84
5.4	Aspetti urbanistici e viabilistici.....	84
5.5	Aspetti volumetrici e distributivi.....	85
5.6	Impianti elettrici e termici.....	88
5.6.1	Principali riferimenti normativi legislativi	88
5.6.2	Principali riferimenti normativi tecnici.....	88

5.6.3	Indirizzi specifici e particolari	89
5.7	Trattamento dei reflui e approvvigionamento idrico.....	93
5.7.1	Riferimenti normativi legislativi.....	93
5.7.2	Riferimenti normativi tecnici	93
5.7.3	Indirizzi specifici per la progettazione.....	94
5.8	Rischi da catastrofi naturali e originate dall'uomo	95
5.8.1	Definizione di rischio adottata.....	95
5.8.2	Framework per analisi probabilistica del rischio	95
5.8.3	Ruolo e performance di strutture strategiche in condizioni di emergenza.....	96
5.8.4	Rischi da catastrofi dovuti ad eventi naturali.....	97
5.8.5	Rischi antropici.....	102
5.9	Aspetti strutturali e geotecnici.....	103
5.9.1	Aspetti strutturali	103
5.9.2	Aspetti geotecnici.....	104
5.10	Acustica	105
5.11	Flessibilità e trasformabilità.....	106
5.12	Organizzazione dei cantieri	106
6	Articolazione del piano di sviluppo	109
6.1	Elementi caratterizzanti l'intervento	109
6.2	Organizzazione funzionale	110
6.2.1	Organizzazione spaziale e distribuzione verticale.....	110
6.2.2	Spazi con funzioni ospedaliere	113
6.2.3	Spina di collegamento e funzioni di servizio	113
6.3	Magazzini.....	114
6.4	Percorsi e traffico.....	114
6.5	Progetto di Suolo	118
6.6	Impianti elettrici e termici.....	119
6.6.1	Schema generale.....	119
6.6.2	Approvvigionamento energetico.....	119
6.6.3	Funzioni tecnologiche, centrali, distribuzione.....	121
7	Sistema di realizzazione dell'intervento.....	127
8	Aspetti economici e limiti finanziari	129
9	Riferimenti normativi e acronimi	131
9.1	Riferimenti normativi	131
9.2	Acronimi.....	135

1 Obiettivi e contenuto del documento

1.1 Premesse

L'attuale Fondazione I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo prende origine dall'*hospitale magnum Sancti Mathei sive de la Pietate* fondato nel 1449 negli edifici che chiudono le quattro corti dell'attuale palazzo centrale dell'università confinanti con corso Carlo Alberto a nord, con il cortile Teresiano a est e con piazza Leonardo da Vinci a sud.

Il nuovo ospedale costituì una evoluzione laica (pur in rapporto diretto con la Santa Sede) del sistema ospedaliero medievale, che si poneva obiettivi di carattere sociale comprendenti l'ospitalità dei pellegrini, l'accoglienza dei poveri, l'assistenza ai bambini abbandonati.

Il San Matteo configurò una rivoluzione ponendo la sola cura dei malati come obiettivo fondamentale ed affermando l'essenzialità dell'igiene nella cura del malato, igiene che da un lato richiedeva lenzuola ed abiti puliti, ma dall'altro ispirò un'architettura ariosa e funzionale, che ancora si respira nelle aule di disegno e del '400, allora corsie ospedaliere.

La seconda rivoluzione di cui il San Matteo fu protagonista è sancita dalla legge (G.U. n. 12 del 16 gennaio 1909) con cui viene *approvata e resa esecutoria la Convenzione [...] per la costruzione di un nuovo ospedale clinico e di nuovi istituti scientifici a servizio della R. Università di Pavia, stipulata il 30 giugno 1908, in Roma, fra i ministri dell'interno, dell'istruzione pubblica, del tesoro e dei lavori pubblici, e i rappresentanti dell'Università di Pavia, del Consorzio universitario lombardo, del comune e della provincia di Pavia, del Collegio Ghislieri, della Banca agricola commerciale di Pavia, delle provincie di Milano, Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Mantova e Sondrio, dell'Amministrazione del civico ospedale di San Matteo e della Cassa di risparmio delle provincie lombarde.*

Il compimento di questa seconda rivoluzione avvenne nel 1932, con l'apertura del nuovo ospedale con 500 letti, organizzato in cliniche (medica, chirurgica, oculistica ostetrica-ginecologica, di patologia e patologia chirurgica, pediatrica, di otorino-laringoiatria, per infettivi e dermosifilopatica), collocate in padiglioni circondati da un parco.

L'organizzazione del San Matteo non è più cambiata nei successivi novant'anni. Sono stati aggiunti reparti e funzioni, ma lo schema per padiglioni isolati collegati attraverso cunicoli e percorsi all'aperto è rimasto il modello fondamentale dell'ospedale.

L'apertura del DEA (Dipartimento di Emergenza Urgenza e Accettazione), nel 2013, ha costituito un evento importante, con l'aggiunta di un edificio ad alto contenuto tecnologico in grado di ospitare circa la metà dei posti letto attuali, ma ha mantenuto il carattere frazionato di un sistema ospedaliero che continua a denunciare il suo secolo di vita in logiche funzionali d'altri tempi.

1.2 Obiettivi del progetto

Appare razionalmente fondato cambiare la logica di rinnovamento del San Matteo, passando dai progressivi interventi di miglioramento ed adeguamento di singoli padiglioni o dall'aggiunta di altri edifici che ne mantengono le caratteristiche di funzionalità globale, alla realizzazione di un Nuovo San Matteo (NSM) che si integri con il DEA costituendo una struttura ospedaliera che identifichi la terza rivoluzione del San Matteo ponendosi come ospedale ideale del nuovo millennio.

Alcuni aspetti fondamentali da considerare sono:

- L'attuale distribuzione dell'attività sanitaria non facilita l'applicazione di un modello gestionale efficiente e una razionale organizzazione delle risorse tecnologiche e umane, né la possibilità di ampliare tali risorse e funzioni tecnologiche;
- la logica organizzativa a padiglioni che ha caratterizzato il San Matteo per quasi un secolo e il rapporto tra vecchi edifici e DEA, che pur ospitando circa la metà delle funzioni sanitarie non è funzionalmente indipendente né può essere ampliato enfatizza questa difficoltà.

Ne consegue:

- la scelta di una logica multipolare, con il DEA a costituire uno dei poli in dialogo con l'altro, contenuto nel NPS. Ciascun polo dovrà essere caratterizzato da parametri spaziali e correlazioni funzionali all'altezza dell'attività clinica e di ricerca prevista;

- le funzioni contenute nei poli dovranno essere riorganizzate secondo una logica multi-livello, con maggiore-minore intensità di cura e carattere d'urgenza, garantendo qualità del servizio e quantità delle prestazioni erogate, valorizzando altresì il lavoro degli operatori sanitari;
- le più importanti caratteristiche del nuovo sistema ospedaliero dovranno essere **flessibilità e trasformabilità, sostenibilità ambientale ed economica**. Ciò si esplica sia nella necessità di inserire continuamente tecnologie all'avanguardia, sia nella opportunità di modificare funzioni e tipologie di cura (anche in relazione a mutati contesti o a situazioni di emergenza), sia nella consapevolezza del continuo mutare delle esigenze cliniche, che comporteranno cambiamenti anche nel corso di realizzazione dell'opera.

Queste considerazioni sono alla base dell'idea del NPS, che dovrà essere progettato andando incontro ai mutamenti delle esigenze clinico scientifiche e alle più aggiornate tendenze igienico-sanitarie.

Il NPS sarà caratterizzato da funzioni a maggiore intensità di cura (comprensivo quindi di pronto soccorso, rianimazioni, reparti di cura intensiva); il DEA sarà caratterizzato da attività con minore carattere d'urgenza, ma dovrà comunque consentire ogni tipo di intervento chirurgico.

Dovranno essere accorpate e razionalizzate le attività ambulatoriali e di Day Hospital (DH), così da renderle indipendenti rispetto ad attività di ricovero.

Logiche di prossimità, fruibilità e accessibilità sono aspetti fondamentali, che tra l'altro potranno estrinsecarsi in:

- un parcheggio unico, di grande capienza, raggiungibile dalla tangenziale senza interazione con il traffico cittadino e collegato in modo efficace con i poli sanitari;
- attività di DH facilmente collegate ai poli sanitari ma con accessi indipendenti per gli utenti;
- spazi per la ricerca, anch'essi caratterizzati da accessi indipendenti ma ben collegati con i reparti;
- spazi congressuali e per la didattica adeguati ad un grande ospedale universitario;
- spazi per l'aggregazione, la ristorazione, il commercio.

Il nuovo polo dovrà contenere spazi che includano tutte le funzioni sanitarie attualmente collocate all'esterno del DEA (con la previsione di mutamenti anche in relazione ai contenuti del DEA, come si è accennato), pertanto con una capacità di circa 500 posti di degenza, le funzioni di ricerca oggi distribuite in diversi padiglioni, funzioni formative e congressuali, oltre alle funzioni di direzione, amministrazione, gestione e di servizio.

Un aspetto particolare e rilevante è costituito dall'opportunità di separare le funzioni proprie del San Matteo, testé menzionate, da quelle che potranno eventualmente essere oggetto di progetto di Partenariato Pubblico-Privato (PPP), quali ad esempio: parcheggio, produzione e distribuzione di energia, fluidi e gas, servizi di deposito, sterilizzazione, lavaggio.

1.3 Scopo del documento

Al fine di procedere alle varie fasi di progettazione e realizzazione del nuovo polo, il San Matteo deve definire puntualmente le proprie necessità, sulla base della situazione attuale, di quella auspicata e delle risorse disponibili. Pertanto, il testo che segue configura le linee di indirizzo e sviluppo strategico che potranno essere oggetto di modifica e aggiornamento in base alle mutate esigenze di programmazione.

Il documento si propone di riassumere le esigenze della Fondazione Policlinico San Matteo (FPSM), di favorire la rispondenza degli interventi da progettare a tali esigenze, nonché di consentire al progettista di avere adeguata contezza degli obiettivi posti a base dell'intervento e delle modalità con cui tali obiettivi ed esigenze devono essere soddisfatti.

Il documento include un esame delle possibili alternative progettuali prese in considerazione per il riordino strutturale.

Nel testo che segue vengono definiti:

- a) gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento;
- b) la situazione attuale della FPSM;
- c) i fabbisogni, le esigenze qualitative e quantitative dell'amministrazione e dei singoli reparti;
- d) le necessità urgenti della FPSM;

- e) le possibili alternative progettuali prese in considerazione in relazione all'attuale situazione e la soluzione ritenuta preferibile e pertanto da considerare come base da sviluppare;
- f) i requisiti tecnici che l'intervento deve soddisfare in relazione alla legislazione vigente ed alle pratiche migliori;
- g) le raccomandazioni per la progettazione, in relazione all'organizzazione dei dati, alla qualità degli elaborati, alla pianificazione urbanistica, territoriale e paesaggistica ed alle Valutazioni Ambientali Strategiche (VAS);
- h) le opportunità per eventuali collaborazioni in PPP;
- i) i livelli di progettazione e gli elaborati da redigere;
- j) le indicazioni in ordine al sistema di realizzazione dell'intervento, alla procedura di scelta del contraente ed ai criteri di aggiudicazione;
- k) i limiti finanziari da considerare;
- l) la stima dei tempi necessari allo sviluppo dell'opera.

1.4 Necessità di nuovi spazi

La stima complessiva della superficie di nuova realizzazione da destinarsi alle attività sanitarie è dell'ordine di 60.000 m². Questa nuova superficie andrà a integrare quella del Padiglione DEA (circa 60.000 m²) che continuerà a fungere da polo sanitario.

Per le attività di Ricerca, Sperimentazione su apparecchiature e processi, Telemedicina e Biobanca la stima delle necessità complessive è dell'ordine dei 10.000 m². Tali spazi dovranno essere accessibili senza interazione con gli spazi dedicati ad attività di diagnosi e cura, ma dovranno essere ad essi collegati in modo efficace.

Direzioni e servizi tecnici e generali, spazi per attività formative e congressuali richiederanno ulteriori 10.000 m² circa.

Le necessità complessive sono quindi stimate in circa 80.000 m² di nuova superficie utile.

Viene inoltre suggerito di prevedere sin d'ora una ulteriore espandibilità per almeno 40.000 m², al fine di potere rispondere razionalmente ad eventuali esigenze future oggi non prevedibili.

In base alle attuali necessità della FPSM e a una proiezione approssimativa di quelle del prossimo futuro, il parcheggio potrà richiedere superfici utili dell'ordine di 60.000-70.000 m². A queste si devono aggiungere gli spazi necessari per magazzini (anche relativi ai farmaci), ai servizi generali (quali sterilizzazione, lavanderia, eventuale cucina) ed alle centrali impiantistiche. Si stima quindi una necessità complessiva di ulteriori 10.000-20.000 m².

Questi spazi, strutture, attrezzature ed attività potrebbero essere oggetto di PPP.

La successiva Tabella 1 sintetizza quanto appena descritto in termini di spazi, anticipando il contenuto dei successivi paragrafi (e in generale del presente documento) in merito a possibili destinazioni d'uso e alle fonti pianificate per il finanziamento.

Tabella 1 – Distribuzione di spazi, destinazioni, stato e fonte di finanziamento

Poli	Superfici [m²]	Destinazione	Stato	Finanziamento
DEA	60.000	Attività Sanitarie (Bassa e Media Intensità e sale operatorie)	Esistente	-
NPS	60.000	Attività Sanitarie (Media e Alta Intensità e sale operatorie)	Nuova realizzazione	Diretto

Poli	Superfici [m²]	Destinazione	Stato	Finanziamento
	10.000	Ricerca, Telemedicina, Biobanca		
	10.000	Direzione, Amministrazione, Servizi Tecnici		
Servizi accessori	70.000	Parcheggio	Nuova realizzazione	PPP
	20.000	Magazzini, Centrali, Servizi Generali		
Espansione futura	40.000	Da definire	-	-

1.5 Previsione dei costi

L'intervento oggetto del presente documento comprende la realizzazione del NPS (circa 80.000 m²), oltre alla demolizione di alcuni edifici esistenti (circa 300.000 m³). Il costo complessivo per lavori a carico di FPSM è stimato, in base al costo di interventi simili recenti, in 240 milioni di euro. A questo importo dovranno aggiungersi i Costi Tecnici per la progettazione (circa 10%), gli Imprevisti (circa 5%) e l'IVA (10%) arrivando ad un costo totale stimato in circa 300 milioni di euro.

Oltre a questi interventi, per il completamento del nuovo assetto ospedaliero sarà necessario edificare uno o più corpi di fabbrica per i servizi generali e accessori (circa 90.000 m²). L'investimento necessario per parcheggio, centrali impiantistiche, depositi e servizi è preliminarmente stimato in ulteriori 100 milioni di euro da finanziarsi tramite PPP. In previsione della potenziale necessità di procedere alla redazione del PFTE corrispondente a queste opere, il costo di progetto stimato in circa 1,7 milioni di euro dovrà essere considerato ai fini della determinazione dei requisiti di partecipazione ad una gara di progettazione. Tuttavia, questo costo deve essere considerato opzionale, in quanto si procederà a tale progettazione solo nel caso in cui non dovesse essere sottomessa ed approvata una proposta di iniziativa privata.

Si ipotizza una possibile successiva espansione (circa 40.000 m²) per ulteriori 120 milioni di euro di lavori, da destinarsi al soddisfacimento di future esigenze della FPSM. Per quanto la realizzazione dell'espansione sia attualmente solo un'ipotesi, l'inserimento della superficie corrispondente nell'impostazione preliminare del progetto dovrà essere considerata dall'aggiudicatario del PFTE.

1.6 Piano di finanziamento

La FPSM intende considerare un unico affidamento comprendente le seguenti fasi:

- a) il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (PTFE) per l'intero intervento, le cui prestazioni saranno oggetto di immediata consegna ed esecuzione;
- b) il Progetto Definitivo (PD) e il Progetto Esecutivo (PE) relativo agli edifici ospedalieri, per la ricerca e per le funzioni congressuali, direzionali ed amministrative per i quali è disponibile il finanziamento;
- c) la direzione lavori (DL) per i medesimi edifici;
- d) le prestazioni relative alla sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione per i medesimi edifici.

La FPSM intende riservarsi la facoltà di non procedere con le fasi indicate degli ultimi tre punti.

La FPSM intende invece promuovere il PPP per la realizzazione delle seguenti opere:

- parcheggio e servizi relativi;
- centrali impiantistiche;
- magazzini (generali e dei farmaci);
- servizi generali (ad esempio sterilizzazione e lavanderia, eventualmente cucina);
- spazi e funzioni commerciali e per la ristorazione.

Si ipotizza che la compensazione dei costi di intervento avvenga attraverso la gestione dei servizi. Si tratta, in generale, di opere e/o servizi rispetto a quali è possibile applicare un prezzo a fronte di prestazioni

rese, a carico dell'utente o dell'ente, tale da generare un flusso di cassa in grado di consentire il rimborso dei finanziamenti erogati.

1.7 Piano di sviluppo temporale

Si prevede che siano necessari circa cinque anni per lo sviluppo dell'intero intervento. I primi due anni saranno necessari per la progettazione e la gara di appalto. La realizzazione dell'opera richiederà i successivi tre anni.

2 Situazione attuale

2.1 *Inquadramento generale*

Il San Matteo è un presidio ospedaliero di II livello, con un bacino di utenza di circa un milione di abitanti che va ben oltre la provincia di Pavia ed è riconosciuto come DEA di II livello.

2.2 *Modello organizzativo*

Il modello organizzativo della Fondazione si basa sulle linee guida regionali sul Piano di Organizzazione Aziendale Strategico (POAS) previste con DGR. N. X/5113/2016 e si articola, in sintesi, nel seguente modello:

- **Strutture e funzioni afferenti alla Direzione Generale, Direzione Sanitaria e Direzione Scientifica:** articolazioni aziendali che rivestono carattere di trasversalità e che, per disposizioni di legge o di provvedimenti regionali, sono poste alle dirette dipendenze degli organi di vertice.
- **Dipartimenti:** articolazioni aziendali che assicurano e coordinano le funzioni assegnate alle Unità Organizzative Complesse, Semplici e Semplici Dipartimentali che li compongono, privilegiando l'approccio multidisciplinare delle competenze professionali e l'utilizzo integrato di tutte le risorse, per assicurare prestazioni di qualità, secondo criteri di efficacia e di appropriatezza.
- **Unità Organizzative Complesse:** articolazioni aziendali in cui si concentrano competenze professionali e risorse (umane, tecnologiche e strumentali), finalizzate allo svolgimento di funzioni di amministrazione, di programmazione, di produzione e/o erogazione di prestazioni e/o servizi sanitari. Sono dotate di autonomia gestionale, organizzativa e tecnico-operativa nell'ambito degli indirizzi e delle direttive aziendali.
- **Unità Organizzative Semplici e Unità Organizzative Semplici Dipartimentali:** articolazioni di Unità Organizzative Complesse e/o di Dipartimento, che svolgono una funzione o un complesso di funzioni, cui sono attribuiti livelli differenziati di autonomia funzionale o gestionale, per ragioni organizzative, di efficienza e di specificità professionale.
- **Incarichi professionali di alta specializzazione:** articolazioni funzionali di Struttura, connesse alla presenza di elevate competenze tecnico-professionali, che producono prestazioni quali-quantitative complesse, riferite alla disciplina ed alla organizzazione interna della Unità Organizzativa Complessa di riferimento.
- **Incarichi funzionali:** con rilevanza all'interno della Struttura di assegnazione, sono caratterizzati dallo sviluppo di attività omogenee, che richiedono una competenza specialistico-funzionale di base nella disciplina di appartenenza.

In Figura 1 si riporta l'organigramma aziendale in linea con il POAS.

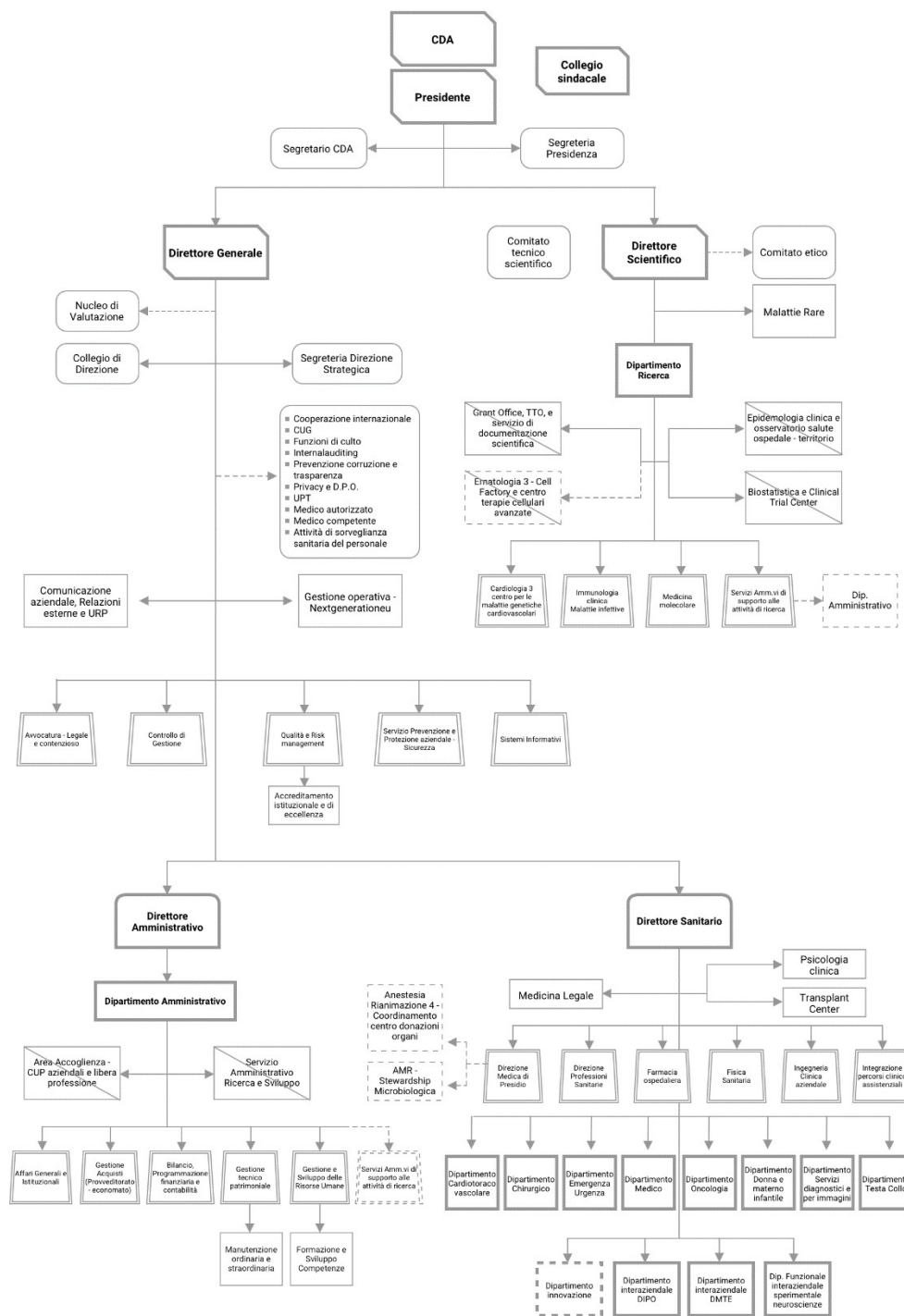


Figura 1- Organigramma

Il San Matteo è organizzato in Dipartimenti sanitari che coordinano le funzioni assistenziali e di ricerca assegnate alle Strutture Complesse (SC) e alle Strutture Semplici (SS) che lo compongono, come previsto dal POAS, come segue:

Unità operative

- Dipartimento Cardiotoracovascolare
- Dipartimento Chirurgico
- Dipartimento Emergenza Urgenza
- Dipartimento Donna e Materno Infantile

- Dipartimento Servizi Diagnostici e per Immagini
- Dipartimento Medico
- Dipartimento Testa Collo
- Dipartimento Oncologia
- Dipartimento Ricerca

Dipartimenti Funzionali

- Dipartimento Innovazione

Dipartimenti interaziendali

- Dipartimento Interaziendale Provinciale Oncologico (DIPO);
- Dipartimento Interaziendale Medicina Trasfusionale ed Ematologia provinciale (DMTE);
- Dipartimento Funzionale Interaziendale Sperimentale Neuroscienze.

2.3 Volumi di attività e operatori

In Tabella 2 si riportano i volumi di attività gestiti dalla FPSM nell'arco del 2021.

Tabella 2 – Volumi di attività – Anno 2021

Volumi di attività	
Posti letto ordinari	856
Giornate di degenza	225.483
Pazienti ricoverati	30.002
Prestazioni ambulatoriali	1.96 mln
Accessi al Pronto Soccorso	83.200

Il policlinico dispone di 3.525 operatori di cui:

- 2.646 dedicati alla cura della persona;
- 409 addetti tecnici;
- 320 amministrativi;
- 68 universitari;
- 31 finanziati attraverso contratti di ricerca;
- 51 finanziati attraverso borse di studio.

L'I.R.C.C.S. Policlinico San Matteo, inoltre, è uno degli HUB di riferimento regionale per attività di emergenza-urgenza, con oggi oltre 100 mila accessi in Pronto Soccorso (PS) e 36 mila ricoveri di cui il 48% in regime di urgenza. E' uno dei sei "centro traumi di alta specializzazione" in gergo CTS (con Brescia, Bergamo, Monza, Niguarda Milano, Varese), per il trasporto di pazienti in emergenza nelle ore diurne e notturne ma è anche ospedale HUB per la ricettività di tutti i pazienti previsti delle Reti Tempo Dipendenti e di Patologie Lombarde: Trauma maggiore, Trauma mano, STEMI, STROKE, Emorragie digestive, Neonatale con trasporto, oltre ad essere un centro nazionale per i trapianti. Relativamente alla medicina d'urgenza, sono 2.200 i ricoveri annui di trauma e oltre 180 ricoveri annui di trauma maggiore di alta severità che coinvolgono la medicina d'urgenza, neurochirurgia, ortopedia e traumatologia, la rianimazione generale, le diverse attività diagnostiche in urgenza, ma anche la chirurgia, la chirurgia toracica, la chirurgia pediatrica.

All'interno della FPSM, infine, operano circa venti associazioni di volontariato i cui obiettivi riguardano diversi ambiti di intervento: sollievo ai pazienti e ai degenti, sostegno ai loro familiari, promozione della ricerca scientifica e studio di patologie rare, ecc.

La collaborazione degli enti no-profit concorre a migliorare aspetti qualitativi legati a prestazioni e servizi erogati ed è quindi di grande importanza.

2.4 Distribuzione funzionale e spaziale

La FPSM è sede di attività assistenziale e sperimentazione clinica dal 1449. Nel 1932 si trasferisce nell'attuale struttura a padiglioni (Figura 2). Nel corso degli anni vengono trasformati ed aggiunti numerosi edifici (Figura 3), sino alla realizzazione del DEA nel 2013.

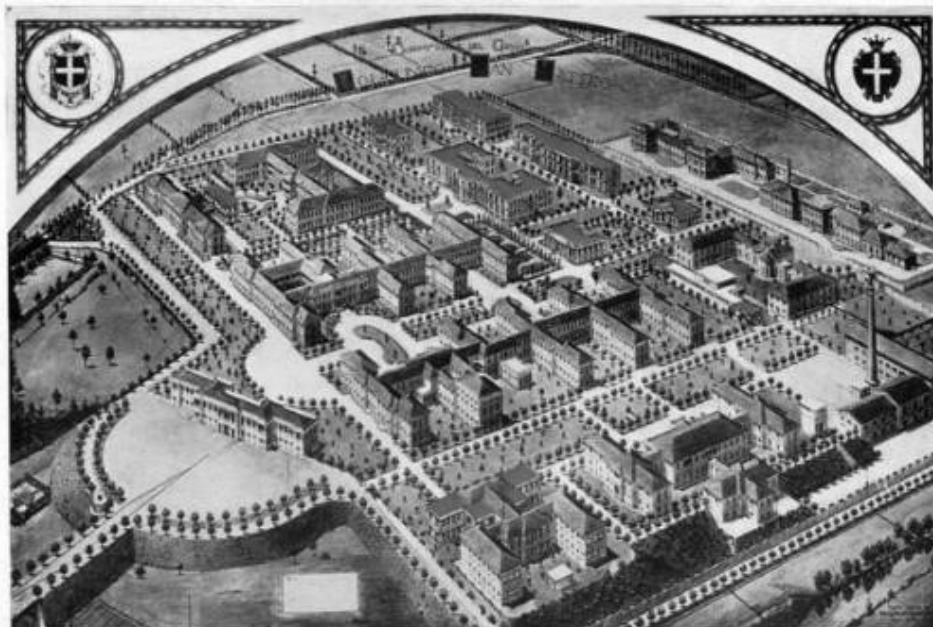


Figura 2 - Impianto originale del Policlinico San Matteo anni '30

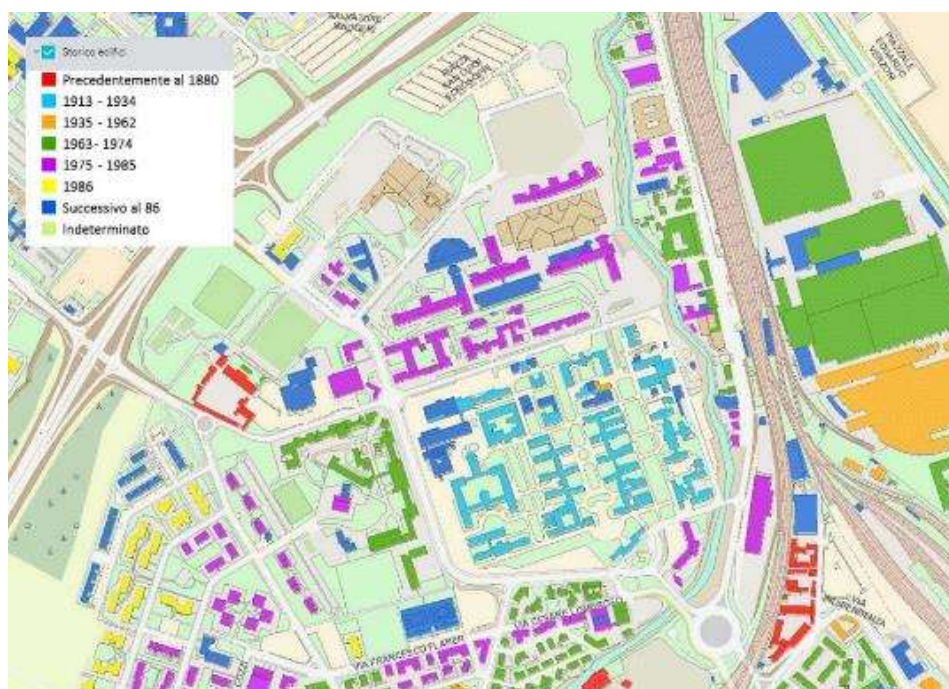


Figura 3 - Sviluppo temporale di costruzione (<https://webgispr.comune.pr.it/DB2cartografia/>)

In Figura 2 e Figura 3 si nota la cesura prodotta da via Forlanini, nella prima a nord di essa si vedono solo alcuni degli edifici universitari ristrutturati ed integrati negli anni Settanta, nella seconda i padiglioni che ospitano, tra l'altro, Pediatria, Malattie Infettive, Ortopedia e Traumatologia (oltre al DEA).

Il DEA occupa circa 65.000 m², con circa 500 posti letto, un Pronto Soccorso di Alta Specialità (EAS) di circa 6.000 m² e 15 sale operatorie.

Con la sua apertura è iniziata una fase di passaggio tra il modello a padiglioni ed un diverso modello organizzativo che non ha ancora trovato compimento. Attualmente, infatti, circa la metà delle funzioni sanitarie e di ricerca sono distribuite in modo irrazionale in edifici distribuiti su tutta l'area, a nord e a sud di via Forlanini (Figura 4 e Tabella 3). Molti padiglioni richiederebbero interventi importanti per l'adeguamento agli standard a cui oggi deve attenersi una grande struttura ospedaliera. Ovviamente anche le varie forme di logistica risentono negativamente della situazione con impatto, ad esempio, su pazienti, personale, farmaci, energia e visitatori.

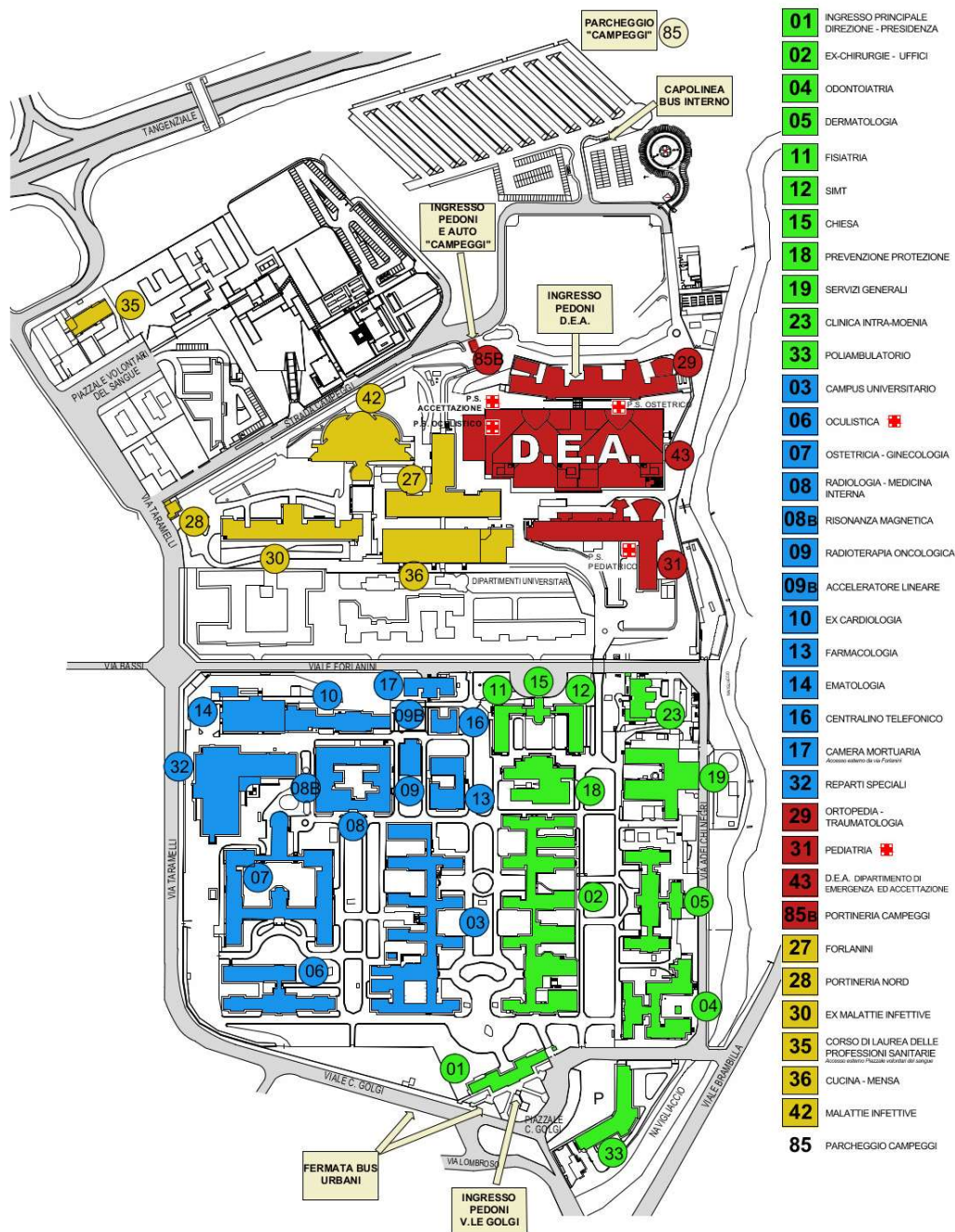


Figura 4 - Mappa padiglioni

Tabella 3 – Padiglioni e principali funzioni contenute

Padiglione	Funzioni
1 - Ingresso principale	Ufficio Relazioni col Pubblico - URP Ufficio Stampa Presidenza Direzione Generale Direzione Sanitaria Direzione Amministrativa Sportello bancario Banca
2 - Ex Chirurgie	Ufficio Cartelle cliniche Direzione scientifica Uffici amministrativi Neuropsichiatria infantile (ASST Pavia)
3 - Ex Medicine	Campus Universitario
4 - Odontoiatria	Sportello CUP Ambulatori Odontoiatria e Stomatologia
5 - Dermatologia	Dermatologia Day Hospital e ambulatori Terapia del dolore CRAL
6 - Clinica Oculistica	Sportello CUP Oculistica Pronto Soccorso Oculistico
7 - Ostetricia - Ginecologia	Procreazione Medicalmente Assistita (PMA) Ambulatori ostetrici e ginecologici Vigili del Fuoco
8 – Radiologia	Sportello CUP Radiologia Ambulatori medicina Medicina Legale
8b – Risonanza Magnetica	Risonanza Magnetica
9 – Radioterapia Oncologica	Radioterapia
9b – Acceleratore Lineare	Acceleratore Lineare
10 – Ex cardiologia	Ematologia Studi oncologia
11 - Fisiatria	Riabilitazione specialistica
12 - SIMT	Serv. Immunoematologia e Medicina Trasfusionale (S.I.M.T.)
13 - Farmacologia	Farmacia
14 - Ematologia	Ematologia
15 - Chiesa	Chiesa
16 – Centralino telefonico	Centralino telefonico Laboratori
17 – Camera mortuaria	Camera mortuaria
18 – Prevenzione e Protezione	Servizio Prevenzione e Protezione Aziendale - sicurezza Fisiatria
19 – Servizi Generali	Servizi generali Gestione tecnico patrimoniale
20 – Officine Interne	Officine Interne
23 – Clinica Intramoenia	Clinica Intramoenia

Padiglione	Funzioni
27 - Forlanini	Pneumologia Centro per l'Amiloidosi ASST Psichiatria
28 – Portineria nord	Portineria (non presidiata)
29 – Ortopedia - Traumatologia	Sportello CUP 8 AREU/SOREU Ortopedia traumatologia Radiodiagnostica Rianimazione
30 – Ex malattie infettive	Formazione & Sviluppo Microbiologia e Virologia
31 - Clinica Pediatrica	Sportello CUP n.6 Pronto soccorso pediatrico Pediatría Chirurgia pediatrica Ambulatori Neonatologia Oncoematologia pediatrica Provveditorato Economato
32 - Reparti Speciali	Laboratorio centrale analisi chimico cliniche Cardiochirurgia Medicina nucleare Rianimazione Reumatologia: Amb. + Day Hospital Oncologia - Day Hospital Aula Golgi
33 – Poliambulatorio (Ex palazzina ASL)	(Esterna all'ospedale) ASST CUP centrale Senologia Centro Prelievi Archivio e Protocollo Sistemi Informativi Aziendali
35 – Corso di laurea delle professioni Sanitarie	Corso di laurea delle professioni Sanitarie
36 – Cucina mensa	Cucina Mensa Uffici stranieri Direzione medica di presidio
42 – Malattie infettive	Sportello CUP Malattie Infettive
43 – DEA (Dipartimento di Emergenza e Accettazione)	Pronto Soccorso accettazione Radiologia / Radiodiagnostica Posto di Polizia Blocco operatorio - Emodinamica Anestesia e Rianimazione Unità Coronarica LSR Sperimentaz. cardiologica Dialisi Ingresso, Bar, CUP Ambulatori Chiesa Aule

Padiglione	Funzioni
	Area direzionale - Direzione Medica di Presidio Medicina Generale Endoscopia Digestiva Ecografia Interventistica Studi Cardiologia Degenti Ambulatori Reumatologia Nefrologia Degenti Otorinolaringoiatria Degenti Urologia Chirurgia Generale Neurochirurgia Stroke Unit Ginecologia Patologia neonatale UTIN - Terapia Intensiva Neonatale Ostetricia e Nido Pronto soccorso ostetrico Sale parto e sale operatorie
85b – Portineria campeggi	Portineria

Per quanto riguarda la viabilità interna, l'accesso in auto è possibile solo previa autorizzazione del personale della Portineria e rilascio di apposito contrassegno per utenti con evidenti difficoltà motorie e persone dirette in PS. Il permesso è temporaneo ed è concesso principalmente per accompagnare il malato al padiglione verso cui è diretto.

All'interno del FPSM è poi attivo un servizio a pagamento con tariffa urbana di minibus pubblici che percorrono le vie interne, dal parcheggio esterno Campeggi al piazzale interno dell'ingresso principale (viale Golgi).

2.5 Situazione catastale e urbanistica

2.5.1 Sistema catastale

Nelle Figure seguenti da Figura 5 a Figura 8 si riporta il quadro delle particelle catastali di proprietà della FPSM come rilevato al Catasto Terreni al 31/12/2022. La Tabella 4 riassume le particelle nell'area a nord di via Forlanini.



Figura 5 – Estratto di mappa: 1_Sez B_Foglio 4 (Via Campeggi)

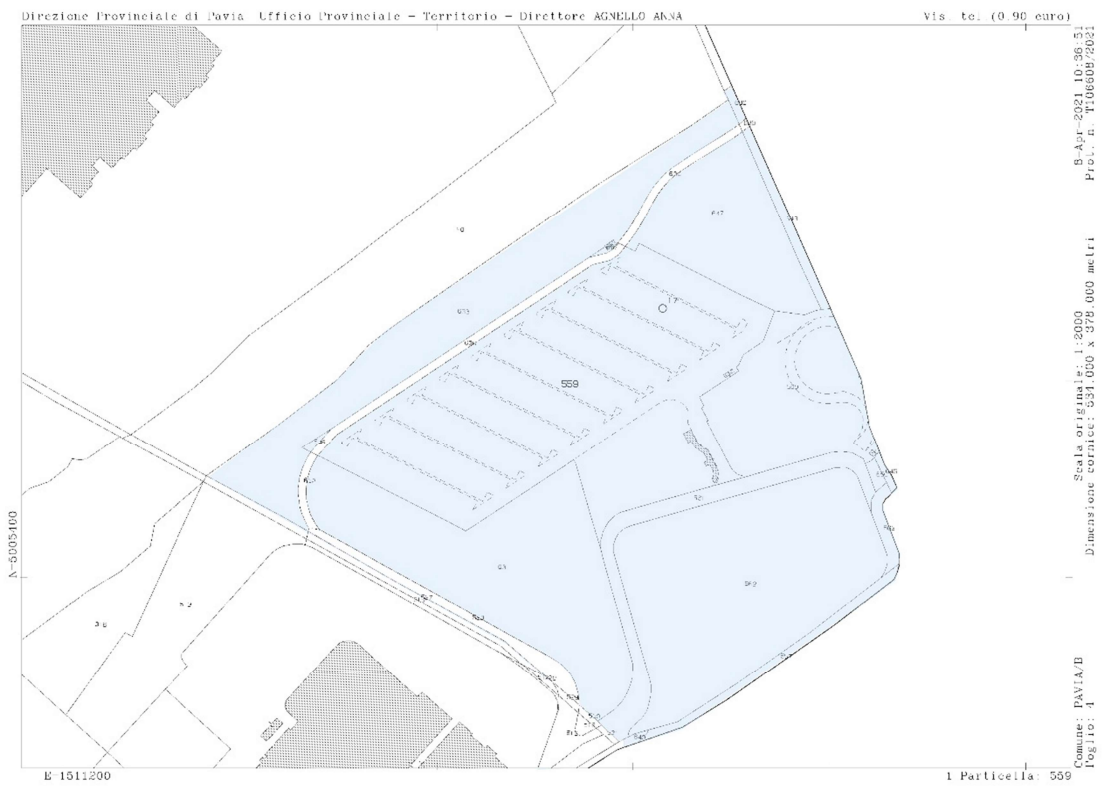


Figura 6 – Estratto di mappa: 2_Sez B_Foglio 4 (Parcheggio Campeggi)

COMUNE DI PAVIA
Estratto Mappa Catasto Terreni
Sezione B (CC.SS.) – Foglio 5 – scala 1:2.000

(situazione al 12/01/2021)



Figura 7 – Estratto di mappa: 3_Seç B_Foglio 5



Figura 8 – Estratto di mappa: 4_Pavia_Sez B_Foglio 12

Tabella 4 – Catasto Terreni – elenco particelle di proprietà della FPSM a nord di via Forlanini

Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo - Pavia									
Immobili Posseduti - CATASTO TERRENI - Situazione al 31 dicembre 2022									
COMUNE	PODERE o APPEZZAMENTO	CATASTO TERRENI							NOTE
		DATI IDENTIFICATIVI			DATI DI CLASSAMENTO				
		SEZIONE	FOGLIO	PARTICELLA	PORZ.	QUALITA'	CLASSE	SUPERFICIE (MQ.)	
Pavia	Ex area Spizzi	B (CC.SS.)	4	517	=	seminativo	2	85	Vedi estratto di mappa file .pdf denominato "1_Pavia_Sez B_Foglio 4 (Via Campeggi)"
Pavia	Ex area Spizzi	B (CC.SS.)	4	519	=	seminativo	2	22	
Pavia	Ex area Spizzi	B (CC.SS.)	4	525	=	seminativo	2	37	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	557	=	relit. strad.	=	629	Vedi estratto di mappa file .pdf denominato "2_Pavia_Sez B_Foglio 4 (Parcheggio Campeggi)"
Pavia	Area Parcheggio Campeggi	B (CC.SS.)	4	559	=	ente urbano	=	18.132	
Pavia	Area Elisuperficie (porzione)	B (CC.SS.)	4	560	=	ente urbano	=	4.834	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	561	=	prato irrig.	3	2.076	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	562	=	prato irrig.	3	10.737	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	563	=	prato irrig.	3	270	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	630	=	relit. strad.	=	80	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	631	=	prato irrig.	3	8.036	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	633	=	prato irrig.	3	6.527	
Pavia	Locale contatore presso Parcheggio Campeggi	B (CC.SS.)	4	637	=	ente urbano	=	35	
Pavia	Porzione Area Parcheggio Campeggi	B (CC.SS.)	4	638	=	ente urbano	=	37	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	640	=	relit. strad.	=	48	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	643	=	relit. strad.	=	475	
Pavia	Area porzione Strada Campeggi (sedime stradale dismesso)	B (CC.SS.)	4	645	=	relit. strad.	=	71	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	647	=	prato irrig.	3	3.876	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	4	650	=	prato irrig.	3	76	
Pavia	Area Sede Fondazione (parte nuova)	B (CC.SS.)	5	1941	=	ente urbano	=	90.350	
Pavia	Area, ceduta in diritto di superficie - per anni 99 - a Università degli Studi di Pavia con atto di "donazione modale" del 13/05/1981, sulla quale è stata edificata Aula, di proprietà dell'Ateneo, afferente all'edificio "Ex-Malattie Infettive"	B (CC.SS.)	5	2120	=	ente urbano	=	425	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	8	=	bosco misto	U	4.352	Vedi estratto di mappa file .pdf denominato "4_Pavia_Sez B_Foglio 12"
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	9	=	prato marc.	5	3.441	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	10	=	bosco misto	U	970	
Pavia	Area locale contatori rete idrica-sanitaria e antincendio D.E.A.	B (CC.SS.)	12	1900	=	ente urbano	=	25	
Pavia	Area urbana adiacente a cabina elettrica D.E.A.	B (CC.SS.)	12	1901	=	ente urbano	=	2.288	
Pavia	Area cabina elettrica D.E.A.	B (CC.SS.)	12	1902	=	ente urbano	=	477	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	1923	=	sem. irr. arb.	2	74	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	1938	=	incolt. prod.	U	1.758	
Pavia	Area Elisuperficie (porzione)	B (CC.SS.)	12	1940	=	ente urbano	=	946	
Pavia	Ex area Tagliabue	B (CC.SS.)	12	1941	=	sem. irr. arb.	2	12.231	

2.5.2 Sistema insediativo e viabilità esistente

Al fine di comprendere il contesto all'interno del quale si inserisce ed opera la FPSM, va tenuto in considerazione anche il sistema insediativo e viabilistico. In Figura 9 sono indicate alcune funzioni presenti nelle vicinanze dell'area oggetto dell'intervento, quali: Istituti e Residenze universitarie, Istituti ospedalieri e i principali collegamenti. In Figura 10 e Tabella 5 viene riportata l'analisi funzionale di Pavia Ovest in termini di funzioni ed estensione territoriale.

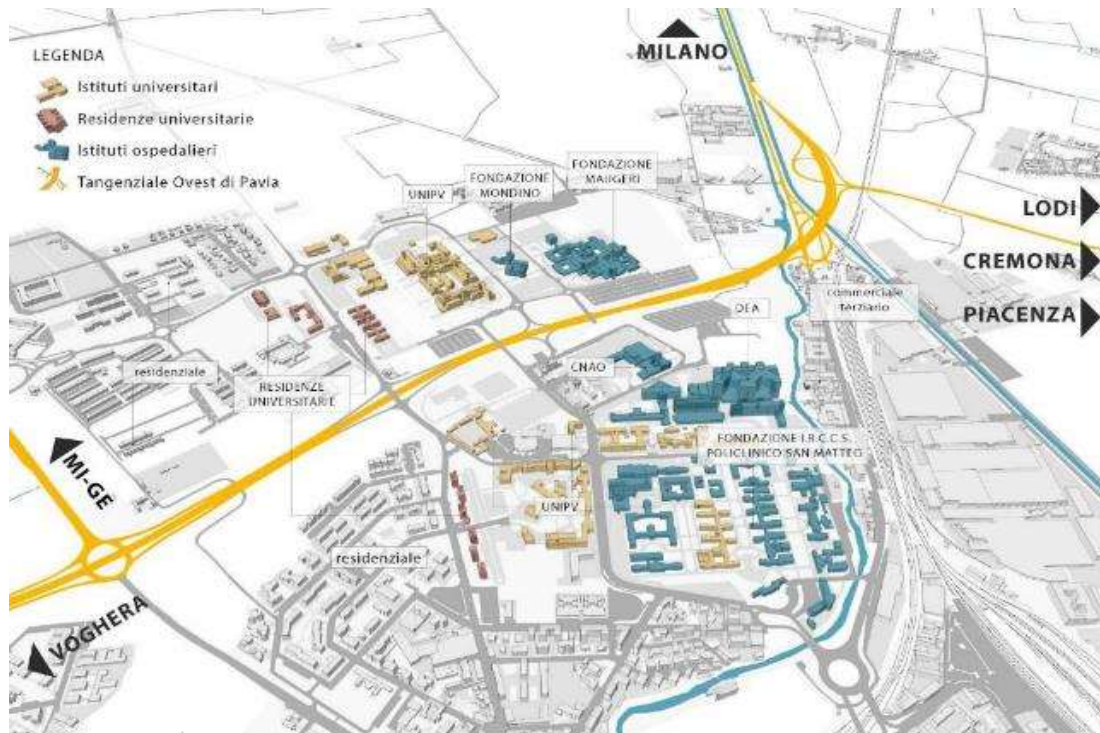


Figura 9 - Macro-funzioni esistenti e principali collegamenti

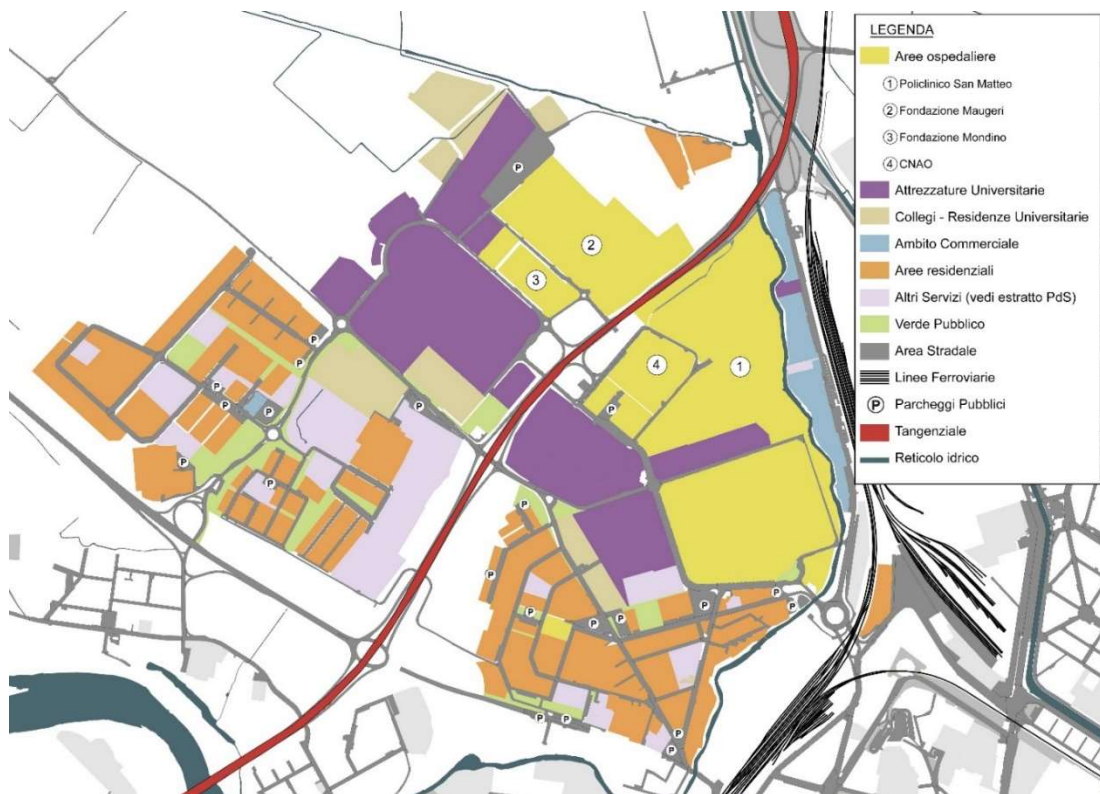


Figura 10 - Analisi funzionale dell'area di Pavia Ovest

Tabella 5 - Estensione territoriale delle funzioni esistenti nell'area di Pavia Ovest

Funzioni	Estensione [m ²]
Aree ospedaliere	498.117
1. Policlinico San Matteo	315.869
2. Fondazione Maugeri	111.185
3. Fondazione Mondino	26.606
4. CNAO	36.078
5. Altro	8.379
Attrezzature Universitarie	375.278
Collegi - Residenze Universitarie	113.782
Ambito Commerciale	45.452
Aree residenziali	451.448
Altri Servizi	131.023
Verde Pubblico	85.053
Parcheggi Pubblici	19.025
TOTALE	1.719.178

In Figura 11 si riporta lo stralcio della tavola del Piano dei Servizi della città di Pavia, in particolare nell'area Ovest:

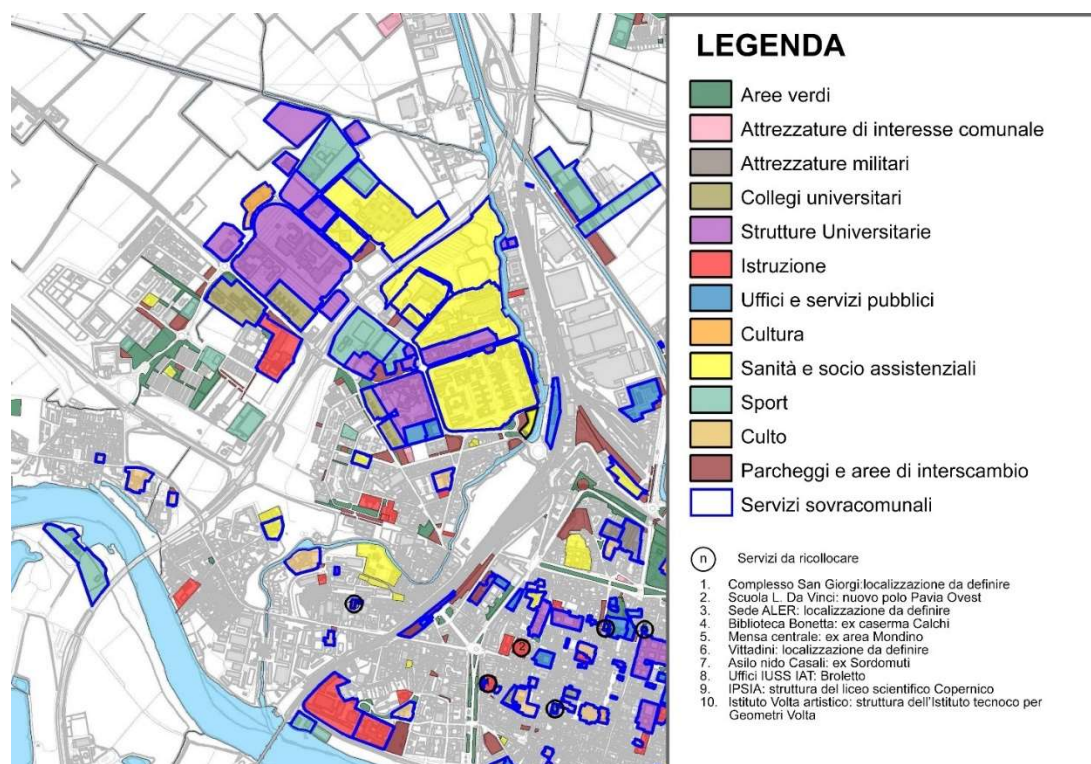


Figura 11 – Stralcio Piano dei Servizi della città di Pavia

In Figura 12, Figura 13, Figura 14 e Figura 15 si riporta l'inquadramento infrastrutturale, lo stato di fatto della viabilità con specifica attenzione al percorso dei mezzi di soccorso nell'area di intervento e lo studio

qualitativo dei flussi di traffico. Come si può evincere da quanto mostrato nelle figure la viabilità di accesso alla FPSM attualmente è un elemento di grande criticità.



Figura 12 - Inquadramento generale dell'area di intervento in relazione alle infrastrutture ferroviarie e di mobilità veicolare sovralocale

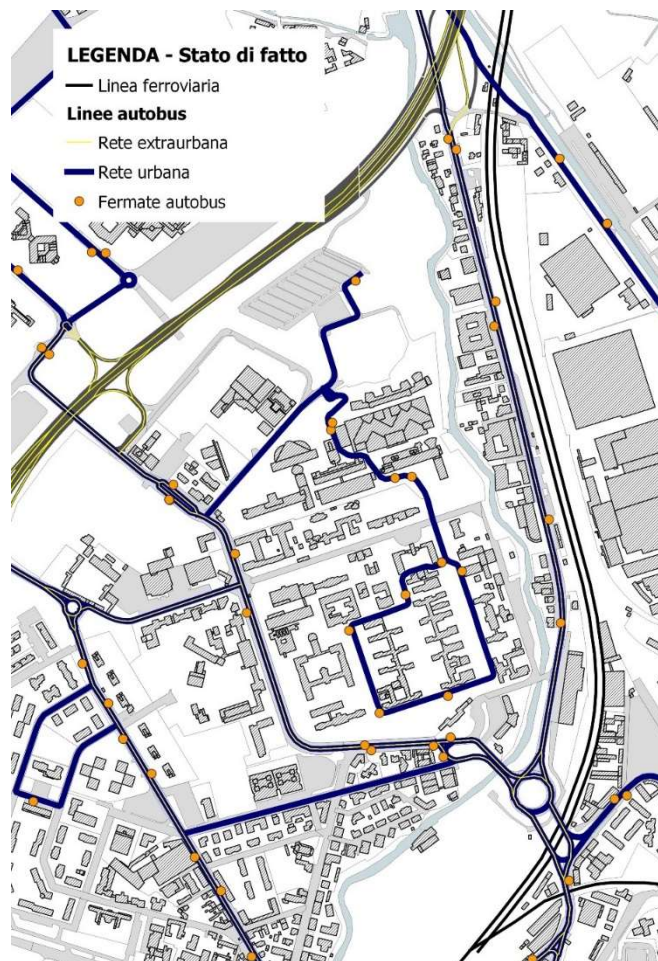


Figura 13 - Inquadramento generale dell'area di intervento in relazione alle infrastrutture ferroviarie e ai percorsi di mobilità pubblica urbana ed extraurbana con relative fermate

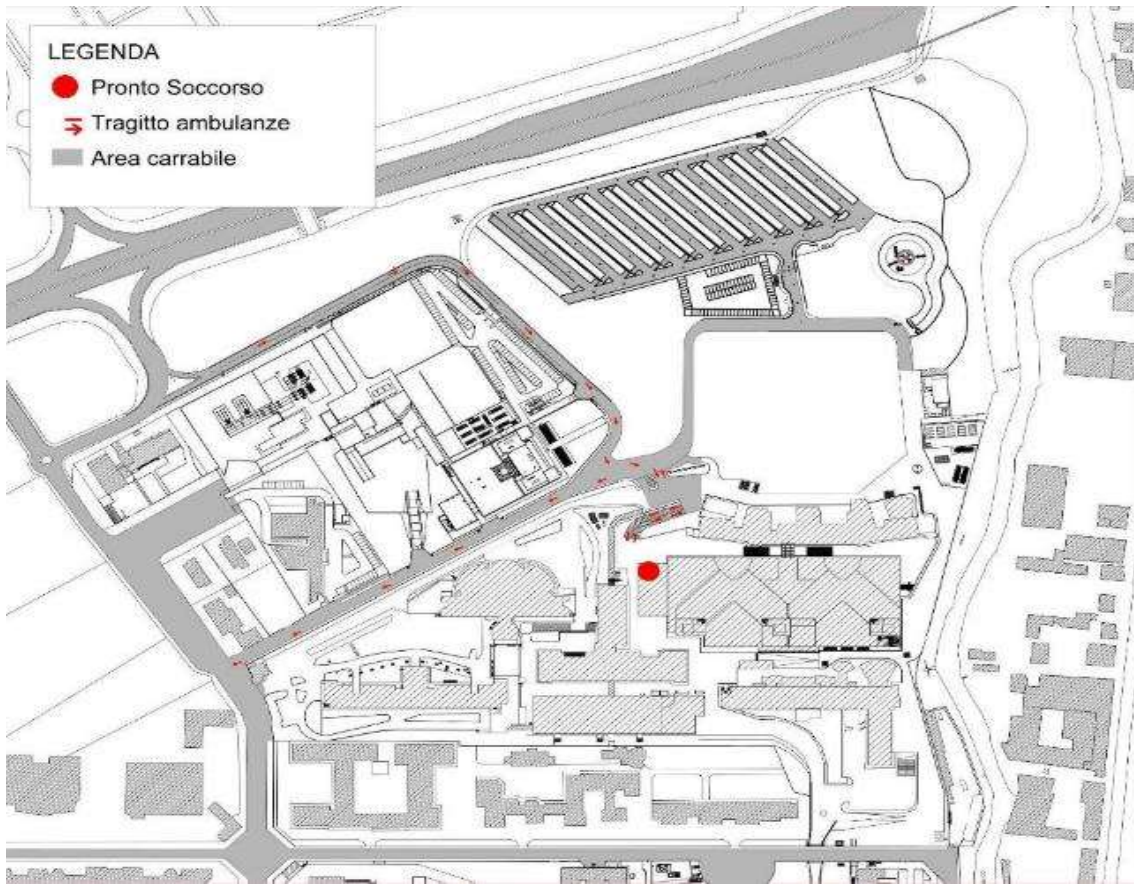


Figura 14 - Stato di fatto viabilità con specifica attenzione al percorso dei mezzi di soccorso nell'area di intervento.

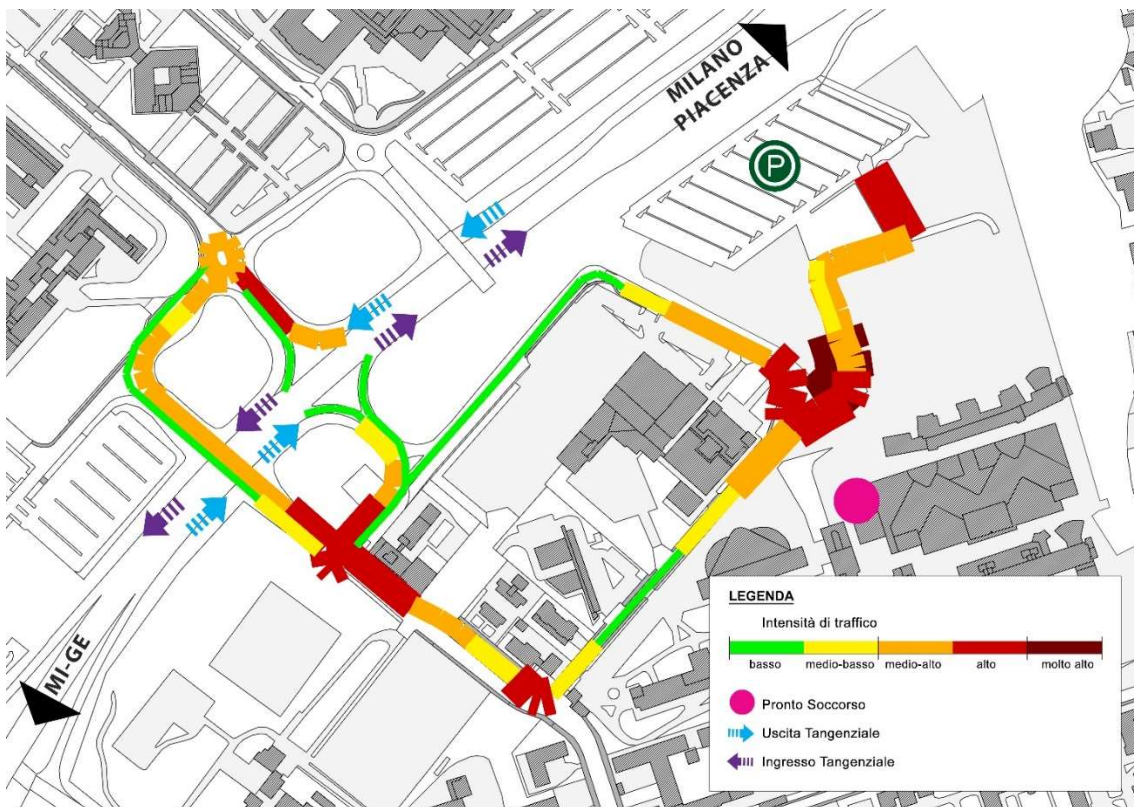


Figura 15 - Studio qualitativo dei flussi di traffico

2.6 Funzioni sanitarie

La FPSM attualmente è composta da 25 padiglioni dedicati prevalentemente alle funzioni sanitarie; molti padiglioni al loro interno contengono anche attività di ricerca e funzioni amministrative. Di seguito, con riferimento alla Figura 4, si riportano (Tabella 6) le funzioni sanitarie contenute in ciascun padiglione, con i relativi spazi dedicati. Lo spazio complessivo dei padiglioni dedicati alle funzioni sanitarie riportati in tabella ammonta a circa 100.000 m².

Tabella 6- Funzioni sanitarie presenti nei padiglioni

Padiglione	Reparto	Superficie [m ²]
4 – Odontoiatria	Genetica cardiologica	181
	Odontoiatria ambulatori + studi	611
	Odontoiatria DH + sala operatoria	262
5 – Dermatologia	Assistenti sanitarie	352
	Terapia del dolore	111
	Dermatologia ambulatori	613
	Laboratori scienze mediche	437
	Laboratori malattie genetiche cardiovascolari	303
	Dermatologia	266
6 – Clinica Oculistica	Oculistica	3.217
7 – Ostetricia Ginecologia	Ambulatori ostetricia/ginecologia	491
	Procreazione Medicalmente Assistita (PMA)	743
	Corso accompagnamento alla nascita	92
	Anatomia patologica	75
	SIA	147
	Studi	93
	Fisica sanitaria	421
8 – Radiologia	Radiologia	1.321
	Medicina legale	155
	Althea (manutenzione apparecchiature medicali)	469
	Lab. Fluidica	29
	Ambulatori medicina	751
8b – Risonanza magnetica	Risonanza magnetica	497
9 – Radioterapia Oncologica	Fisica sanitaria	33
	Radioterapia	625
9 – Acceleratore lineare	Acceleratore lineare	390
10 – Ex cardiologia	Ematologia depositi	36
	Oncologia studi clinici	276
	Oncologia studi medici	308
11 – Fisiatria	Locale criogenico	165
	Fisiatria	648
12 – SIMT	SIMT laboratori	443
	SIMT	407

Padiglione	Reparto	Superficie [m²]
13 – Farmacologia	Analisi chimico-cliniche laboratori	215
	Farmacia laboratori	140
	Farmacia locali supporto	88
	Farmacia studi e uffici	206
14 – Ematologia	Ematologia laboratori	932
	Ematologia DH - MAC	272
	Ematologia Ambulatori	412
	Ematologia degenze	403
	Ematologia studi	314
16 – Centralino telefonico	Laboratori	196
17 – Camera mortuaria	Camera mortuaria/settorato	916
18 – Prevenzione protezione	Fisiatria	317
23 – Clinica Intramoenia	Blocco operatorio	312
	Ambulatori libera professione	268
	DH/degenze futura oculistica	425
	Ambulatori futura oculistica	554
27 – Forlanini	Laboratorio criogenico	40
	Radiologia	119
	ASST - psichiatria	1.337
	Endoscopia	254
	Ambulatori pneumologia	326
	Ambulatori biologhe	41
	DH oncologico	471
	Trapianti	144
	Fisiopatologia	617
	Malattie Apparato Respiratorio	1.929
	Amiloidosi	350
	Cell factory BL3	241
	Laboratori	1.321
29 – Ortopedia - Traumatologia	AREU/SOREU	1.159
	Radiologia	859
	Radiodiagnostica	715
	Degenza ortopedia	823
	Laboratori ortopedia	97
	Degenze traumatologia	1.941
	Futura terapia intensiva dl 34/2020	638
	Rianimazione RIA1 regione Lombardia	637
	Blocco operatorio	1.844
30 – Ex malattie infettive	Laboratori microbiologia e virologia	1.674
	Laboratori	434
31 – Clinica pediatrica	Radiologia	555
	Pronto soccorso pediatrico	731

Padiglione	Reparto	Superficie [m²]
	Oncoematologia pediatrica	779
	Ambulatori pediatria	994
	Lab. Oncoematologia pediatrica	748
	Studi e ambulatori prericovero	242
	Degenza chirurgia pediatrica	940
	Blocco operatorio	614
	Degenze pediatria	1.305
	Studi medici	237
	Oncoematologia pediatrica	1.345
	Ambulatori neonatologia	404
32 – Reparti speciali	Radiofarmacia	84
	Lab. Centrale analisi chimico cliniche	889
	Medicina nucleare	571
	Blocco operatorio cardiocirurgia	1.137
	Analisi chimico cliniche	755
	Rianimazione 2	844
	Cardiocirurgia	116
	Ambulatori oncologia	514
	Ambulatori DH oncologia	615
	Degenze cardiocirurgia	1.103
	Reumatologia dh+ ambulatori	825
	Studi medici	775
	Lab. Nefrologia-reumatologia	195
33 – Poliambulatorio (Ex palazzina ASL)	IRCCS senologia ambulatori	393
	IRCCS senologia	484
	IRCCS TAO	142
	IRCCS centro prelievi	294
42 – Malattie infettive	Malattie infettive - studi medici	332
	Malattie infettive - Ambulatori	1.614
	Malattie infettive - Degenza malattie infettive	2.641
43 – DEA	Radiologia	1.092
	Blocco operatorio	3.156
	Pronto soccorso	3.115
	Spogliatoi	1.407
	Rianimazione generale	1.264
	Rianimazione tipo	459
	Rianimazione ara	421
	Unità coronarica	803
	Dialisi	847
	Ambulatori	1.167
	Stampa 3d	29
	Studi	1.993

Padiglione	Reparto	Superficie [m ²]
	Medicina I	585
	Medicina	590
	Endoscopia + eco interventistica	1.206
	Cardiologia degenze	1.181
	Cardiologia ambulatori	610
	Odontolaringoiatria ambulatori	600
	Medicina generale II	1.300
	Nefrologia	600
	Reumatologia	495
	Orinolaringoiatria + endoscopia	1.198
	Urologia + degenza chirurgia generale	1.244
	Chirurgia generale	2.474
	Stroke unit	496
	Neurochirurgia	698
	Oncologia	1.244
	Patologia neonatale	613
	Ginecologia	1.198
	Sub intensiva/UTIN/isolati	620
	Ostetricia	1.198
	Blocco parto	1.279
TOTALE		97.348

2.7 Ricerca

La ricerca scientifica della FPSM affronta problematiche emergenti, con l'obiettivo di anticipare soluzioni clinicamente utili ed espandere i benefici che ne derivano a nuove popolazioni di pazienti, un tempo escluse.

All'interno dell'organizzazione della FPSM, direttamente sotto la direzione del Direttore Scientifico, vi è il Dipartimento della Ricerca al quale afferiscono le seguenti unità organizzative:

- UOC Cardiologia 3 – Centro per le Malattie genetiche cardiovascolari;
- UOC Immunologia clinica – Malattie infettive;
- UOC Medicina molecolare;
- UOC Servizi amministrativi di supporto alle attività di ricerca;
- UOSD Grant office, TTO (Technology Transfer Office) e documentazione scientifica;
- UOSD Epidemiologia clinica e Osservatorio Salute Ospedale-Territorio;
- UOSD Biostatistica e Clinical Trial Center;
- UOSD Ematologia 3 – Cell Factory e Centro terapie cellulari avanzate (solo riporto funzionale).

Nel 2021 le attività di ricerca condotte hanno portato alla produzione di:

- 1.265 articoli pubblicati su riviste scientifiche;
- 408 sperimentazioni cliniche;
- 12.374 pazienti reclutati.

L'*Impact Factor* relativo alle ricerche pubblicate risulta essere di 7.372 punti.

Le collaborazioni internazionali si estendono a tutto il mondo, come illustrato in Figura 16.



Figura 16 - Collaborazioni scientifiche internazionali al 31/12/2021

Gli spazi dedicati a queste attività sono suddivisi all'interno dei padiglioni e condivisi con Università degli Studi di Pavia, come previsto dalla convenzione in essere tra i due enti, che richiama i principi di inscindibilità delle funzioni di didattica e di ricerca da quelle di assistenza.

La FPSM intrattiene rapporti funzionali esterni con:

- Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) regionali e nazionali (in particolare Fondazione Mondino – Istituto Neurologico Nazionale IRCCS);
- Centri d'eccellenza;
- Aziende Socio Sanitarie Territoriali (ASST) della Provincia e della Regione.

Complessivamente gli spazi attualmente dedicati ad attività laboratoristica (ricerca e diagnostica avanzata) ammontano a circa 9.000 m², individuati come segue:

Tabella 7- Spazi dedicati ai laboratori

Padiglione	Destinazione d'uso	Superficie [m ²]
5 – Dermatologia	Laboratori Scienze Mediche	437
	Laboratori Malattie Genetiche e Cardiovascolari	303
12 – SIMT	Laboratori SIMT	749
13 – Farmacologia	Laboratori Farmacia	355
14 – Ematologia	Laboratori Ematologia	932
16 – Centralino telefonico	Laboratori	196
27 – Forlanini	Laboratori Criogenici e Cell Factory	1.361
29 – Ortopedia - Traumatologia	Laboratori Ortopedia	97
30 – Ex malattie infettive	Laboratori Microbiologia e Virologia	2.495
31 – Clinica pediatrica	Laboratori Oncoematologia Pediatrica	748
32 – Reparti speciali	Laboratorio centrale analisi Chimico - Cliniche	889
	Laboratori di Nefrologia e Reumatologia	195
TOTALE		8.757

Ovviamente, molte attività di ricerca, soprattutto clinica, avvengono in spazi non dedicati specificamente ad essa.

2.8 Funzioni congressuali, formative, divulgative e di ristoro

In base a quanto predisposto dalla convenzione stipulata con l'Università degli Studi di Pavia, all'interno degli spazi della fondazione vengono ospitati i seguenti corsi di studio:

- Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia in lingua italiana;

- Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia in lingua inglese;
- Corso di Laurea in Infermieristica;
- Corso di Laurea in Tecniche di Laboratorio Biomedico;
- Corso di Laurea in Tecniche di Radiologia Medica;
- Corso di Laurea in Dietistica;
- Corso di Laurea in Tecniche di Fisiopatologia Cardiocircolatoria e Perfusionazione Cardiovascolare;
- Corso di Laurea in Ostetricia;
- Corso di Laurea in Igiene Dentale.

Le attività di formazione e divulgazione previste si svolgono all'interno dei reparti di competenza e all'interno delle aule presenti nei diversi padiglioni (Tabella 8).

Le attività congressuali, si svolgono all'interno dell'aula Magna C. Golgi, posta all'interno del Padiglione 32, che ha a disposizione 224 posti (Tabella 8).

La superficie totale delle aule riportate nella tabella successiva ammonta a 524 m².

Tabella 8 – Aule FPSM

Padiglione	Aule	Posti
32 – Reparti Speciali	Aula Magna Camillo Golgi	224
	Aule	40
43 – DEA	Torre 1	30
	Torre 1	100
	Torre 2	30
	Torre 2	100

Gli unici spazi dedicati al ristoro all'interno dell'attuale FPSM sono il bar (243 m²) al piano terra del DEA e la mensa per i dipendenti al Padiglione 36 con circa 400 posti a sedere.

La cucina della FPSM trova collocazione nel Padiglione 36 dove è presente anche la mensa. Il servizio mensa è stato esternalizzato dal 2018 ed eroga circa 1.300 pasti al giorno per i dipendenti in mensa e circa 1.400 pasti (pranzo e cena) per i degenti. A questi numeri vanno aggiunti i pasti destinati ai degenti con necessità "diete speciali" che sono circa 200 (pranzo e cena). Gli spazi dedicati alla cucina e alla mensa sono di 1.535 m² e la mensa dispone di circa 400 posti a sedere. Per poter accedere alla mensa il personale dispone di tessere mensa pre-pagate fornite dai servizi generali e di economato della FPSM.

Gli spazi congressuali e dedicati al servizio di ristoro e mensa appaiono attualmente sottodimensionati in relazione al bacino di utenti dei servizi stessi e alle potenziali attività che potrebbe svolgere la FPSM.

2.9 Direzione e amministrazione e servizi generali e tecnici

Il Padiglione 1 ospita al suo interno la Presidenza, la Direzione generale e alcune delle principali funzioni amministrative, mentre le amministrazioni e direzioni dei singoli reparti sono collocate nei padiglioni di competenza.

Si riportano in Tabella 9 le superfici per spazi direzionali ed amministrativi suddivise per padiglione che complessivamente ammontano a circa 7000 m². Non fanno parte di questo conteggio le direzioni di reparto.

Tabella 9 – Uffici direzionali e amministrativi

Padiglione	Destinazione d'uso	Superficie [m ²]
1 – Ingresso principale	Presidenza	109
	Direzione generale	658

	Amministrazione	157
2 – Ex Chirurgie	Direzione scientifica	670
	SC Bilancio, Programmazione Finanziaria e Contabilità, SC Gestione e Sviluppo Risorse Umane, SC Avvocatura - Legale e Contenzioso, SC Sistemi Informativi	2.626
18 – Prevenzione e Protezione	SC Servizio Prevenzione e Protezione Aziendale - Sicurezza	445
19 – Servizi generali	SC Gestione Tecnico Patrimoniale	465
31 – Clinica pediatrica	SC Gestione Acquisti	1.042
36 – Cucina mensa	Direzione medica di presidio	64
43 – DEA	Direzione medica di presidio	249
	Area direzionale	590
TOTALE		7.075

2.10 Magazzini generali e locali, logistica interna

2.10.1 Considerazioni generali

I magazzini presenti nella FPSM sono di due tipi: Magazzino Economico e Magazzino Farmaceutico. Entrambe le tipologie di magazzino trovano spazio presso padiglioni distinti e utilizzano solo in parte procedure digitalizzate per l'inventario dei materiali.

Di seguito si riporta una descrizione dei magazzini e della loro gestione.

2.10.2 Magazzini economici

I Magazzini Economici comprendono il Magazzino di via Forlanini ed il Magazzino TNT. Il Magazzino in via Forlanini gestisce beni quali cancelleria, casalinghi, arredi, materiale di consumo per stampanti e pc, stampati vari, ecc., mentre il magazzino TNT gestisce materiale di guardaroba e di convivenza in genere, beni in TNT non sterile, DPI vari ecc. L'Economico, sulla base dei vari fabbisogni di beni economici, emette ordinativi di acquisto indicando il magazzino di riferimento. Il magazzino designato si occupa di ricevere i beni ordinati, effettuando il controllo qualitativo-quantitativo della merce consegnata. In seguito allo smistamento, la merce viene allocata negli appositi armadi o scaffali o aree di stoccaggio e si procede alle operazioni di carico tramite procedura informatizzata. Le richieste di beni economici pervengono al magazzino attraverso la procedura informatica RR2, periodicamente sulla base di una programmazione settimanale e/o mensile; il personale incaricato predisporre la merce e ne organizza la consegna alle molteplici strutture, utilizzando i mezzi di movimentazione in dotazione. I magazzinieri gestiscono lo scarico informatico e rilevano le giacenze di magazzino per predisporre il successivo reintegro delle scorte. Oltre ai magazzini di stoccaggio sopra descritti, l'Economico gestisce il Centro Unico Ricevimento Merci (CURM) che si occupa della ricezione dei prodotti ordinati dai vari punti ordinanti quali la Farmacia, l'Ingegneria Clinica, la Direzione Scientifica e i Sistemi Informativi. Il CURM funge da punto di transito e smistamento, in quanto non sussistono giacenze presso lo stesso; il materiale pervenuto deve essere trasferito celermente presso le strutture di competenza, affinché venga utilizzato nei tempi previsti e, quando richiesto, assicurando la conservazione dei farmaci alla temperatura prescritta. In fase di ricezione, la merce viene sottoposta a controllo corrispondenza del numero dei colli riportati sul Documento Di Trasporto (DDT) di consegna. Successivamente, l'operatore effettua lo smistamento, il carico informatico del DDT e consegna la merce al collega per il trasferimento del materiale alla struttura richiedente.

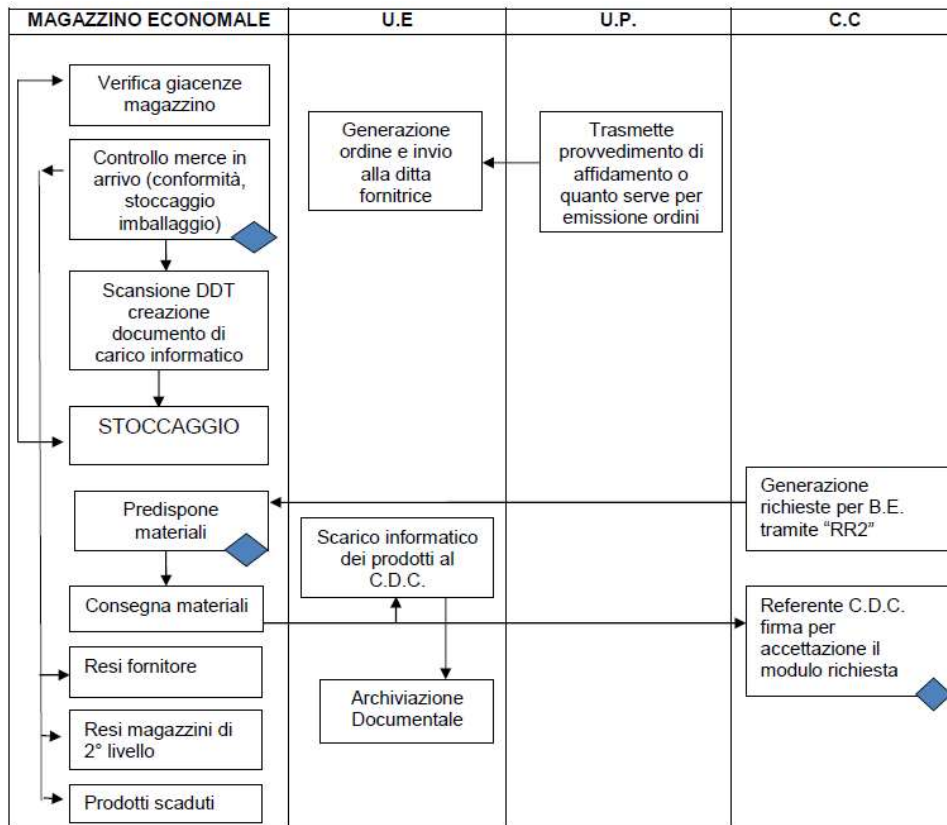


Figura 17 - Flow chart del processo di gestione dei magazzini economici

2.10.3 Magazzini farmaceutici

La Unità Operativa Complessa (UOC) Farmacia garantisce il servizio di consegna di materiale a magazzino tutti i giorni. I magazzini farmaceutici trovano spazio nel Padiglione 13 e occupano 938 m².

I magazzini sono tre e gestiscono il materiale come segue:

Magazzino 1:

- Farmaci a magazzino in Prontuario Terapeutico Ospedaliero (PTO);
- Farmaci non compresi nel PTO;
- Farmaci in transito: terapie iposensibilizzanti, farmaci esteri, ecc.

Magazzino 2:

- Farmaci in fiale ad uso parenterale;
- Prodotti dietetici (nutrizione enterale);
- Disinfettanti e Reagenti-solventi, strisce per diagnostica rapida;
- Farmaci-Soluzioni di grandi volumi.

Magazzino 3:

- Materiale da medicazione;
- Dispositivi medici;
- Provette varie/ diagnostici in vitro.

Tutti i beni sanitari vengono ricevuti presso il CURM che, effettuate le prime verifiche, provvede allo smistamento del materiale presso il magazzino di riferimento. I farmaci/beni sanitari vengono posizionati poi negli appositi armadi secondo la regola *first expired first out*. Con cadenza settimanale, gli operatori di magazzino provvedono al controllo delle specialità medicinali giacenti presso il magazzino e alla sistemazione razionale negli armadi idonei, secondo una programmazione definita e con una *check-list* specifica. La richiesta di approvvigionamento dei beni sanitari disponibili presso la UOC Farmacia viene effettuata utilizzando un programma informatico. Le richieste inoltrate alla UOC Farmacia vengono autorizzate e vistate dal farmacista che ne verifica completezza e appropriatezza; solo successivamente il

personale di magazzino incaricato può provvedere alla evasione delle stesse e alla stampa della relativa distinta accompagnatoria che riporta il lotto e la scadenza del bene.

La gestione delle scorte e dei riordini viene fatta dai farmacisti insieme agli operatori di magazzino che, settimanalmente, predispongono una verifica informatizzata delle giacenze attraverso un software aziendale.

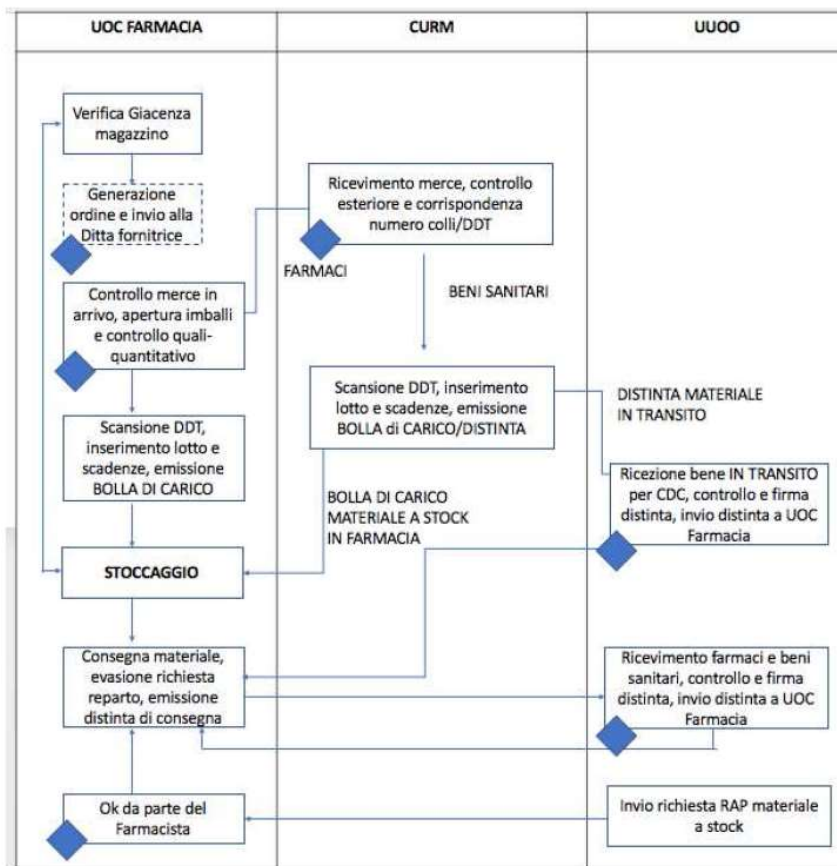


Figura 18 Flow-chart del processo di gestione dei magazzini della UOC Farmacia

2.11 Ingressi, percorsi e parcheggi

Considerando gli oltre 3.500 operatori ed i volumi di attività della FPSM, ed applicando un tasso di motorizzazione di 579,7 macchine ogni 1.000 abitanti (come da dati ISTAT sulla città di Pavia per il 2012), si stima che siano presenti giornalmente tra le 3.000 e le 4.000 vetture, distribuite nelle 24 h.

Le immagini sotto riportate mostrano, in sequenza:

- l'attuale ingresso al DEA (Figura 19);
- i parcheggi interni all'area ospedaliera (per i dipendenti – sia di ambito medico, sia tecnico-amministrativo, sia universitario – e per i pazienti con permessi) nella zona dell'attuale edificio di traumatologia, tra quest'ultimo e il DEA, tra il DEA e il Padiglione di Pediatria, nell'area retrostante il DEA, nell'area verso l'attuale Pronto Soccorso (PS) e in quella antistante i padiglioni di malattie infettive; l'ingresso carrabile e delle ambulanze (Figura 20);
- lo svincolo stradale che immette all'attuale parcheggio del DEA (Figura 21);
- l'area stradale che immette nella postazione dell'elisoccorso e che funge anche da uscita carrabile dalle aree interne dell'ospedale (anch'essa usata come parcheggio) (Figura 22).



Figura 19 - Ingresso DEA





Figura 20 – Parcheggi interni all'area ospedaliera

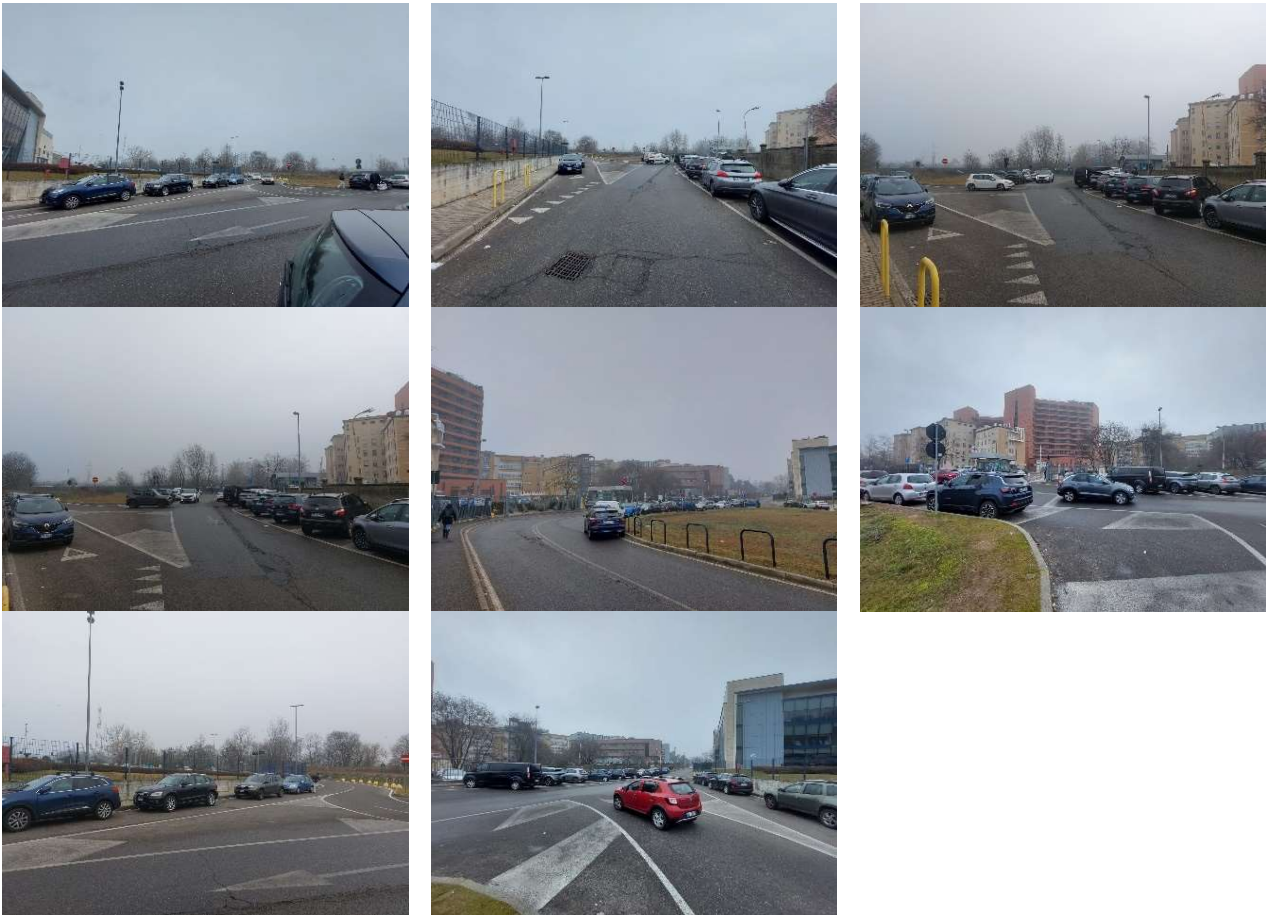


Figura 21 - Svincolo stradale che immette all'attuale parcheggio del DEA



Figura 22- Area stradale che immette nella postazione dell'elisoccorso

Si evidenziano aspetti critici di sicurezza per gli automobilisti nell'incrocio di immissione all'attuale parcheggio e di ingresso al PS e alle altre aree interne ospedaliere (cerchio rosso in Figura 23) e per i pedoni nell'attraversamento tra il parcheggio e il percorso che conduce all'ingresso dell'Ospedale (linea rossa in Figura 23).

In entrambi i casi si denota una scarsa visibilità, in parte dovuta alla conformazione della viabilità esistente e in parte dovuta al parcheggio fuori dagli spazi consentiti che caratterizza questa area.

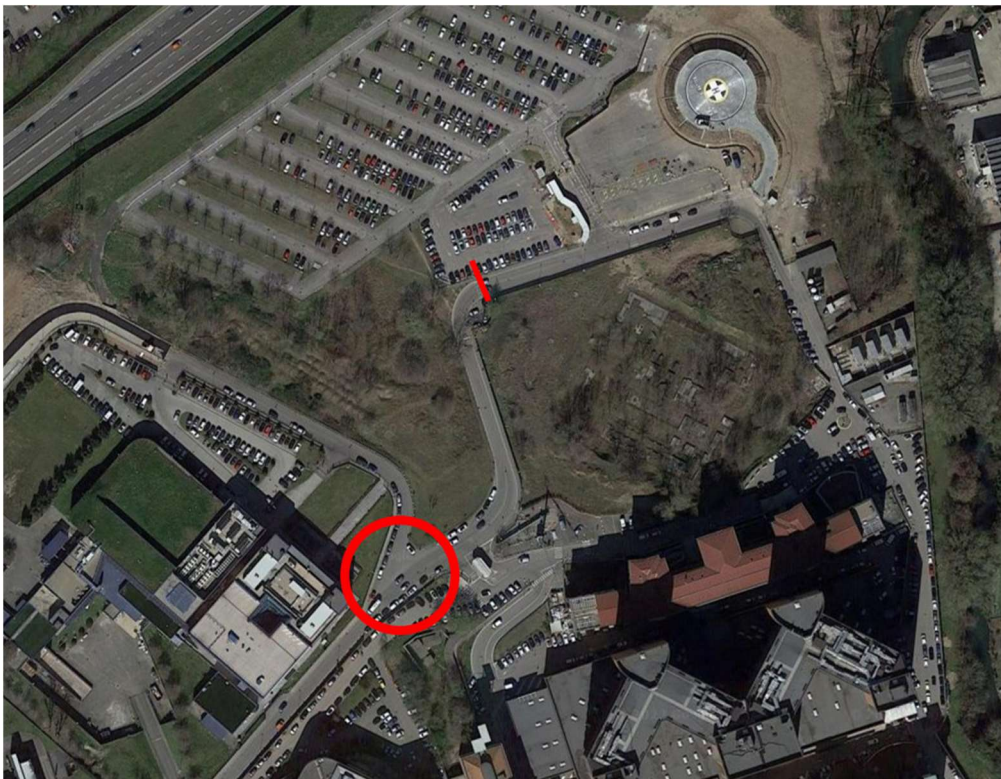


Figura 23 - Attuale situazione relativa ai posteggi interni alla FPSM

2.12 Gestione gas medicinali

La gestione dei gas medicinali è un'attività interdisciplinare gestita dal servizio prevenzione e protezione, dalla Farmacia Clinica, dall'Ingegneria Clinica e dall'Ufficio Tecnico.

All'interno della FPSM vengono trattati gas quali:

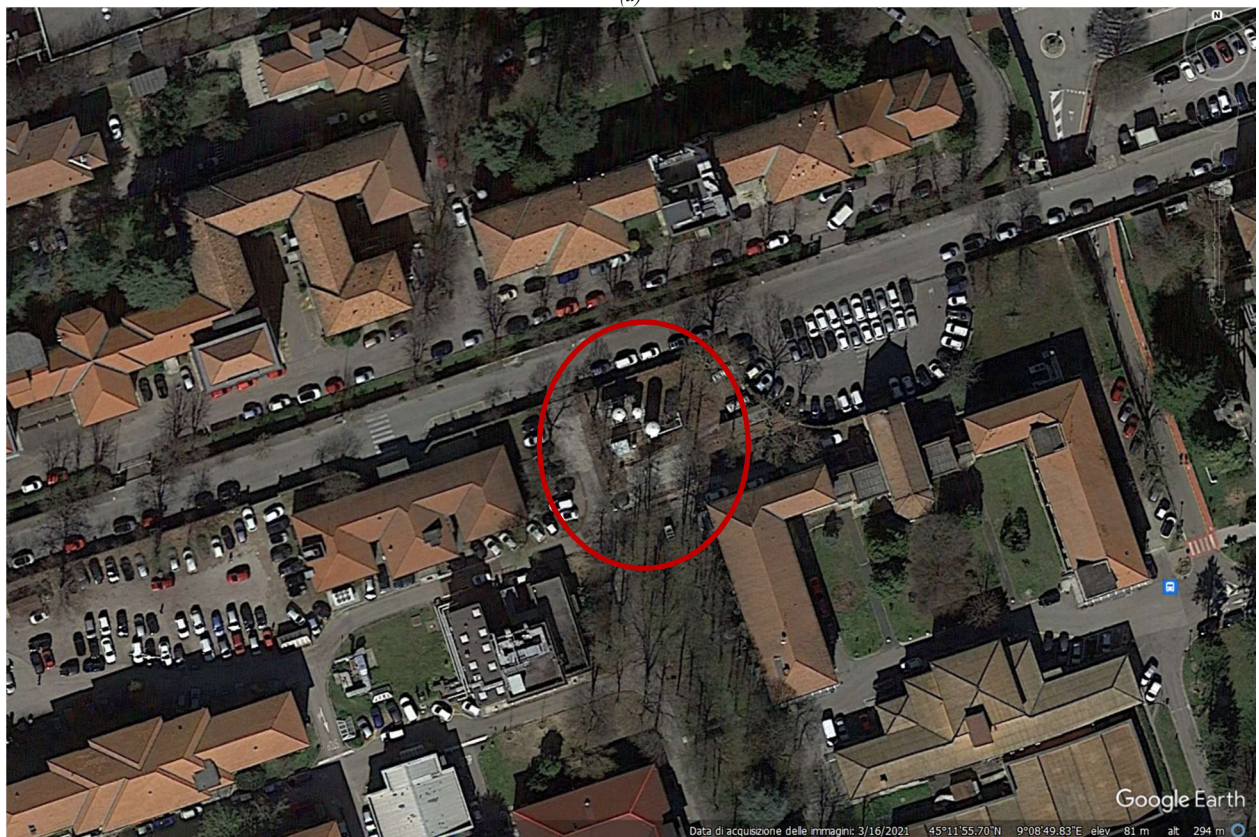
- ossigeno;
- aria medicinale (sterile, per inalazione pazienti);
- aria industriale (per utilizzo strumenti quali trapani ortopedici);
- azoto;
- vuoto (aspirazione gas anestetici).

Il protossido di azoto, utilizzato in passato, non viene più trattato per motivi di sicurezza.

L'impianto dei gas medicinali è composto da due isole, una posizionata in via Forlanini a destra della chiesa davanti al Padiglione della Fisiatria (Figura 24 a, b) e la seconda a nord del DEA in strada privata Campeggi, vicino alla piazzola dell'elisoccorso (Figura 25 a, b).



(a)



(b)

Figura 24 - Isola gas medicinali via Forlanini.



(a)



(b)

Figura 25 - Isola gas medicinali strada privata campeggi

I serbatoi presenti nelle aree contengono ossigeno e azoto allo stato liquido e vengono ricaricati periodicamente da ditte esterne incaricate. Le due isole sono collegate tra loro da una tubazione ad anello, da cui partono le diramazioni ai singoli edifici; tale sistema permette di avere continuità nell'approvvigionamento dei gas anche nel caso di malfunzionamento di una delle due isole. L'azoto che viene ricaricato nei serbatoi allo stato liquido viene poi distribuito nell'impianto allo stato gassoso.

Di seguito si riportano i consumi di gas medicinali rilevati nel 2022:

- ossigeno liquido in serbatoi criogenici: 967.588 m³
- aria sterile (azoto + ossigeno): 1.483.717 m³

- ossigeno liquido: 494.572 m³

In Figura 26 si può vedere un quadro di riduzione dei gas medicinali di reparto presente al DEA.



Figura 26 - Quadro gas medicinali di reparto (DEA)

2.13 Fabbisogno energetico

2.13.1 Energia elettrica

La FPSM è servita da tre utenze elettriche, due in Media Tensione (MT) e una in Bassa Tensione (BT). La potenza totale installata è di circa 15 MW.

Le tre utenze sono così identificate:

- POD IT001E00081584, via Torquato Taramelli, Pavia, media tensione;
- POD IT001E17299512, Strada Campeggi, Pavia, media tensione a servizio del DEA;
- POD IT001E19443410, via Golgi, 5, Pavia, bassa tensione.

Nella Tabella 10 è riportata la stima del consumo mensile di energia elettrica per ciascun punto di prelievo dell'elettricità (o *Point Of Delivery* POD), basata sul rilievo dei consumi degli ultimi quattro anni disponibili (2017 – 2020). Il calcolo del consumo di riferimento è individuato come media dei due anni più simili, come da prescrizioni ENEA (“Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione”, Format Report, revisione: 25/01/2019).

Si precisa che i dati disponibili sono quelli riportati sulle fatture del fornitore energetico, dato che la FPSM non dispone di apparecchiature per rilevare e registrare flussi e potenze impegnate nelle diverse cabine elettriche e nei quadri.

Tabella 10 – Stima consumo mensile energia elettrica per POD

Mese	MT POD IT001E00081584 via Taramelli (kWh)	MT POD IT001E17299512 DEA (kWh)	BT POD IT001E19443410 via Golgi (kWh)	Totali (kWh)
Gennaio	1.767.742	1.373.927	10.720	3.152.389
Febbraio	1.599.292	1.234.423	9.540	2.843.255
Marzo	1.725.023	1.334.122	10.707	3.069.852
Aprile	1.576.131	1.348.418	9.973	2.934.522
Maggio	1.805.711	1.560.501	11.988	3.378.200
Giugno	2.117.419	1.698.339	14.659	3.830.417
Luglio	2.394.596	2.076.846	20.181	4.491.623
Agosto	2.350.035	2.032.661	18.498	4.401.194
Settembre	1.954.677	1.687.403	12.985	3.655.065
Ottobre	1.797.742	1.481.156	10.888	3.289.786
Novembre	1.708.052	1.330.259	10.188	3.048.499
Dicembre	1.752.382	1.316.058	11.255	3.079.695
Totale	22.548.802	18.474.113	151.582	41.174.497

Tabella 11 – Riepilogo consumo annuo per utenza elettrica

Utenza	Consumo (kWh/anno)	Frazione (%)
MT via Taramelli	22.548.802	54.4
MT DEA	18.474.113	44.57
BT via Golgi	151.582	0.37
Totale	41.174.497	100

L'energia elettrica viene distribuita nell'intero complesso attraverso una rete primaria in MT ad anello in modo che ciascuna cabina possa essere servita da tutti i POD.

Nella Figura 27 seguente sono riportate:

- la rete di distribuzione a MT (rosso);
- le principali diramazioni in BT (ocra).

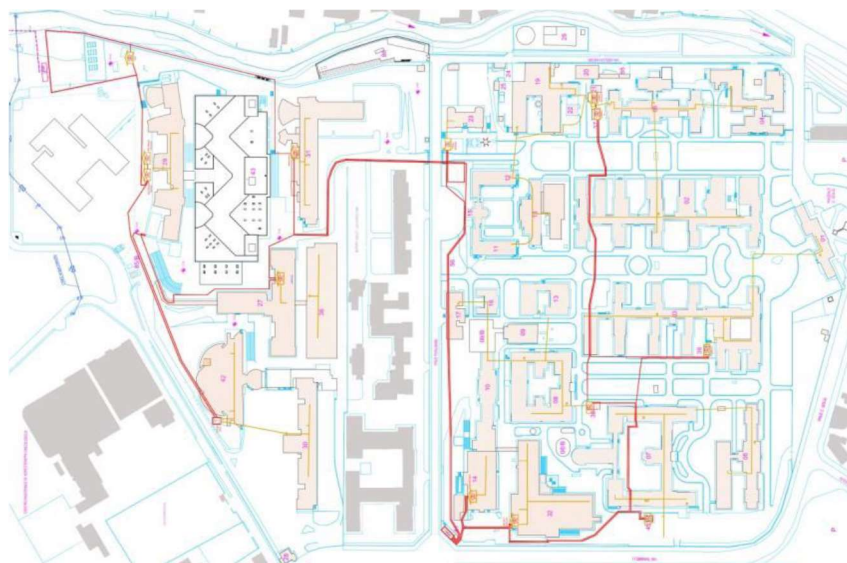


Figura 27 – Articolazione rete, posizione POD e cabine

La distribuzione all'interno degli edifici avviene unicamente in BT.

Le sorgenti di alimentazione di emergenza sono costituite da numerosi gruppi generatori a gasolio e sistemi statici di continuità.

2.13.2 Gas naturale

Assieme all'energia elettrica, l'altra rilevante fonte di energia della FPSM è il gas naturale. Nel Policlinico i Punti Di Riconsegna (PDR) sono due, uno al servizio della centrale termica e l'altro al servizio delle cucine della mensa, rispettivamente:

1. PDR 01070000023930 sito in via Golgi, 19;
2. PDR 01070000020296 sito in via Forlanini, 3.

In quanto segue non verrà presa in considerazione la seconda delle utenze citate sopra - PDR 01070000020296 sito in via Forlanini, 3 - in quanto questa utenza è dedicata esclusivamente alla gestione delle cucine che è un servizio demandato a gestione esterna.

Nella Tabella 12 è riportata la stima del consumo mensile di gas naturale del PDR di via Golgi. La stima del consumo è basata sul rilievo dei consumi degli ultimi quattro anni disponibili (2017 – 2020) e il calcolo del consumo di riferimento è individuato come media dei due anni più simili, come da prescrizioni ENEA (“Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione”, Format Report, revisione: 25/01/2019).

Tabella 12 - Stima consumo mensile gas naturale per PDR

Mese	PDR 01070000023930 via Golgi (Sm³)
Gennaio	1.079.657
Febbraio	862.878
Marzo	825.842
Aprile	598.549
Maggio	418.257
Giugno	374.325
Luglio	342.262
Agosto	333.185
Settembre	362.157
Ottobre	567.816
Novembre	754.919
Dicembre	956.911
Totale	7.476.758

2.14 Gestione caldo freddo

La centrale termica, unica per tutto il complesso ospedaliero, utilizza tre caldaie destinate alla generazione di vapore secco e una destinata alla generazione di acqua calda. In situazioni standard, il sistema è alimentato a gas naturale addotto dal PDR dedicato, tuttavia è prevista la possibilità di utilizzare un'alimentazione di emergenza a gasolio. Questo carburante è contenuto in tre serbatoi da 15.000 l ciascuno e in un serbatoio transfer da 5.000 l.

Ciascun generatore di vapore è dotato di un bruciatore modulante ed è in grado di generare fino a 22.000 kg/h di vapore; due dei tre generatori sono destinati al normale esercizio, mentre il terzo funge da backup. La quarta caldaia produce acqua calda destinata al riscaldamento degli edifici siti in prossimità del locale termico e non Acqua Calda Sanitaria (ACS) come si potrebbe erroneamente supporre. Anche questa quarta caldaia ha un bruciatore modulante e ha potenza focolare di 7.609 kW e potenza utile di 7.000 kW.

Le reti tecnologiche sono principalmente ospitate dalla rete di passaggi sotterranei che collegano gli edifici tra loro, visibili in Figura 28, e che sono utilizzati anche per movimentare presidi e persone. I cunicoli hanno dimensioni variabili nei diversi tratti ma, generalmente, le larghezze e le altezze sono comprese tra 2 e 3 m.

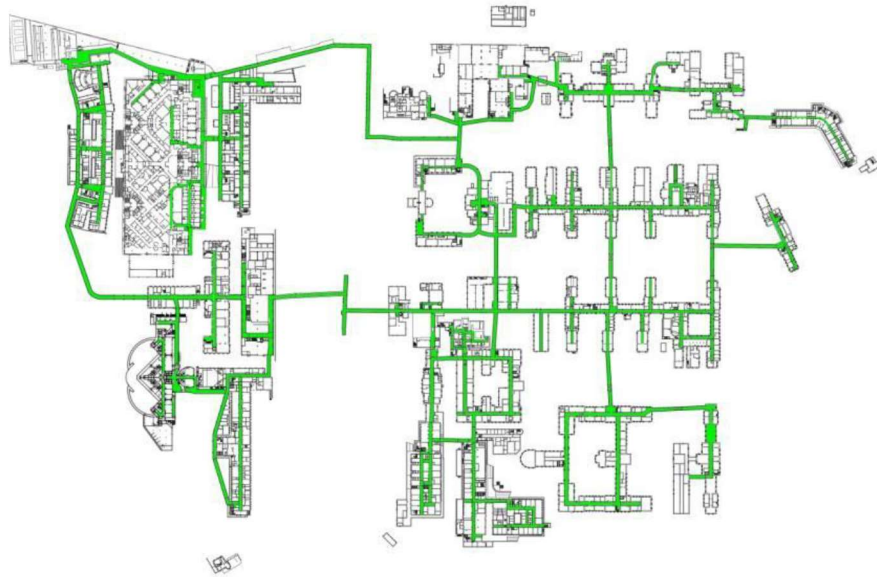


Figura 28 - Rete passaggi sotterranei

La rete primaria del vapore serve tutto il complesso, mentre quella dell'acqua calda serve solamente gli edifici a sud di via Forlanini.

In Figura 29 sono mostrate in verde e in blu la rete (andata e ritorno) del vapore saturo a 7 bar e in rosso la rete dell'acqua calda (andata e ritorno).



Figura 29 - Rete distribuzione vapore e acqua calda

In Figura 30 sono evidenziati in blu gli edifici (e le porzioni di edificio) riscaldati utilizzando il vapore per produrre acqua calda tramite scambiatore di calore, in rosso gli edifici (e porzioni di edificio) riscaldati collegando i terminali di riscaldamento agli stacchi diretti della rete primaria di acqua calda.

In Tabella 13 sono riportati i terminali di riscaldamento presenti nei padiglioni della FPSM.

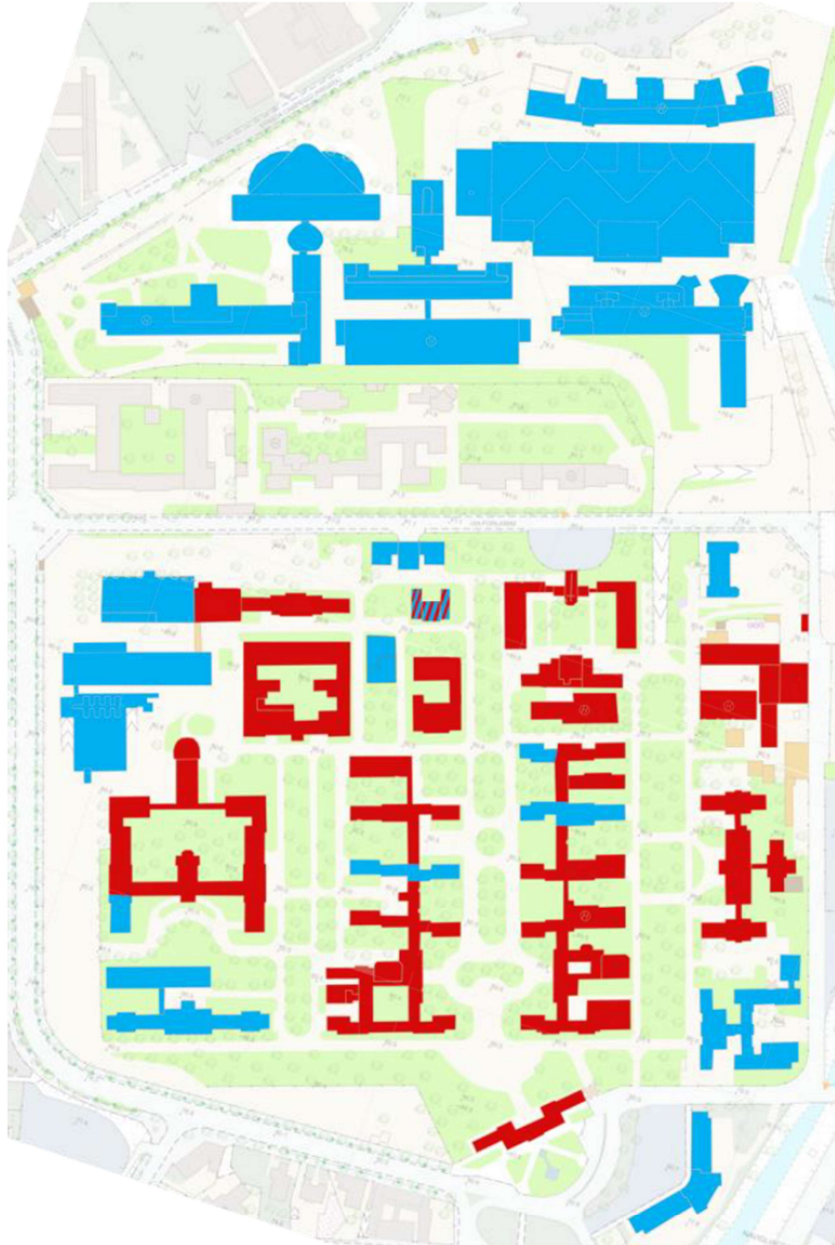


Figura 30 – Tipologie di riscaldamento per padiglione

Tabella 13 - terminali di riscaldamento

EDIFICIO		TERMOFONII	FANCOIL	ARIA PRIMARIA	PANNELLI A SOFFITTO	PANNELLI A PAVIMENTO	TUBO ALETTATO
1	Ingresso Principale	X					
2	Ex Chirurgie	X	in parte	in parte			
3	Ex Medicine	X	in parte	in parte			
4	Odontoiatria	X	X	X			
5	Dermatologia	X	X				
6	Clinica Oculistica	X					
7	Ostetricia - Ginecologia	X	X				
8	Radiologia	X	X				
8B	Risonanza Magnetica	X	X	X			
9	Radioterapia Oncologica	X	X				
9B	Acceleratore Lineare	X	X	X			
10	Ex Cardiologia	X	X		X		
11	Fisiatria	X	X				
12	SIMT	X	X	X			
13	Farmacologia	X					
14	Ematologia	X	X				
15	Chiesa	X					
16	Centralino Telefonico	X	X	X			
17	Camera Mortuaria	X		X			
18	Prevenzione e Protezione	X					
19	Servizi Generali	X	X	X			
20	Officine Interne						X
23	Clinica Intramoenia	X	X	X			
27	Forlanini	X	X		X ¹	X ¹	
28	Portineria Nord	non riscaldata da diversi anni					
29	Ortopedia - Traumatologia	X	X	X	X		
30	Ex Malattie Infettive	X	X		X		
31	Clinica Pediatrica	X	X	X	X		
32	Reparti Speciali	X	X	X	X		
33	Poliambulatorio (Ex Palazzina ASL)	X					
35	Corso di Laurea delle Professioni Sanitarie	X					
36	Cucina Mensa	X ²	X				
42	Malattie Infettive	X ³	X	X			
43	DEA	X	X	X		X	

¹ Nel Padiglione 27 Forlanini pannelli a pavimento nella zona vecchia e pannelli a soffitto nella zona nuova.

² Nel Padiglione 36 cucine e mensa termosifoni solo nei bagni. Tutto il resto aria.

³ Nel Padiglione 42 Malattie infettive e oncologia presenti pochi termosifoni.

2.15 Approvvigionamento idrico e trattamento dei reflui

La linea acquedottistica di approvvigionamento è direttamente collegata alla linea distributrice principale del gestore del servizio idrico operante nella città di Pavia. I valori di riferimento per l'anno 2021 riportano un volume annuo di consumo misurato al contatore pari a 426.515 m³. Attualmente non sono previsti sistemi di accumulo in testa impianto che potrebbero essere utili per ridurre i fattori di rischio dovuti ad eventuali interruzioni del servizio.

I reflui, intesi come acque chiare e acque nere, sono smaltiti attraverso impianti di fognatura. La linea delle "acque bianche" di dilavamento dei tetti e dei piazzali viene convogliata attraverso scarichi autorizzati nel torrente Navigliaccio. Le linee "acque nere" sono soggette a grigliatura e depurazione microbiologica tramite clorazione prima dell'ingresso nella fognatura comunale.

La depurazione avviene tramite clorazione nei medesimi punti in cui vi sono i tre impianti di grigliatura (uno a nastro, due a barre) localizzati presso:

- piazzola rifiuti – Via Forlanini;
- adiacenze depuratore dismesso – Via Adelchi Negri;
- viale Golgi (nastro) – a lato del Pad.1.

Allo stato attuale il volume delle acque reflue assimilate alle domestiche scaricate in fognatura e quindi a valle dei processi depurativi interni è pari a 558.653 m³ come media annua, con valori di picco pari a 614.518 m³. Tali reflui includono anche gli scarichi delle condense dei condizionatori e della centrale termica.

2.16 Manutenzioni

L'attuale assetto manutentivo è di tipo misto: il personale interno opera manutenzioni ordinarie, ma anche interventi di manutenzione straordinaria, le attività delle imprese esterne sono anch'esse mirate sia alla esecuzione di interventi di manutenzione (programmata e non), sia alla esecuzione di piccoli lavori.

Il personale interno (dipendenti diretti) vede circa 36 addetti operativi tra fuochisti (attività svolta esclusivamente in *house*), elettricisti, idraulici, falegnami, ascensoristi (attività svolta in parte da personale interno – emergenze – e in parte da personale esterno), addetti ai condizionatori, giardinieri, fabbri. Una parte (non rilevante) del tempo di questi addetti è dedicato anche a mansioni di ufficio.

Le manutenzioni esternalizzate vengono affidate mediante gara "a misura" e prendono in considerazione le seguenti voci:

- opere edili;
- opere da elettricista;
- videoproiezione;
- gruppi elettrogeni;
- cancelli e sbarre motorizzate;
- idrotermosanitario;
- impianti di condizionamento;
- impianti di sollevamento grigliatura;
- impianti gas medicinali;
- riavvolgimento motori;
- termoconduzione;
- impianti elevatori elettrici;
- bonifica e smaltimento amianto;
- spurghi;
- verde e arredo urbano.

Il magazzino ricambi è sito in un ampio locale interrato della FPSM ma la sua gestione è interamente esternalizzata, vede cioè la gestione degli approvvigionamenti e del magazzino stesso affidata, mediante appalto, a operatore economico esterno. I materiali di cui è prevista la fornitura sono:

- materiale elettrico;
- materiale idrotermosanitario – riscaldamento – condizionamento;
- gruppi statici di continuità;
- accumulatori;
- pile normali e ricaricabili;
- ferramenta;
- materiale per impianti elevatori.

2.17 Sistema Informativo Ospedaliero

Il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) della FPSM è gestito dalla SC Sistemi Informativi che è una struttura che fa capo alla Direzione Generale definendo le strategie evolutive e la programmazione, per soddisfare le esigenze informative aziendali, interagendo funzionalmente ed in maniera integrata con le altre strutture interessate ed assicurando il necessario supporto tecnologico ed organizzativo/logistico.

La struttura garantisce la sicurezza funzionale ed operativa del sistema informativo/informatico nel suo complesso, sia per l'area amministrativa sia per quella sanitaria, mettendo in atto tutte le opportune azioni, al fine di assicurare non solo la gestione e la fruibilità dei dati e dei relativi flussi, ma anche la loro corretta archiviazione e conservazione.

Le principali attività svolte sono gestionali, in relazione a:

- telefonia fissa e mobile aziendali;
- hardware (client e server) aziendale;
- software di base;
- rete informatica e telefonica aziendali;
- software applicativi centralizzati aziendali;
- sistema di archiviazione e trasmissione di immagini (Picture Archiving and Communication System – PACS);
- sicurezza informatica aziendale;
- formazione degli utenti sugli applicativi centralizzati;
- progettazione nuovi sistemi informatici.

I software applicativi aziendali, relativamente all'ambito sanitario, consentono di gestire tutti i flussi informativi relativi ad accessi in regime di Pronto Soccorso, di ricovero e di ambulatorio.

Sono a regime gli applicativi di gestione Pronto soccorso, Ricoveri, Sale operatorie, Prenotazione e refertazione prestazioni ambulatoriali, Laboratori diagnostici e radiologie (inclusa la gestione delle immagini – PACS).

Sono in fase di disseminazione a tutti i reparti le funzionalità di Cartella Clinica Elettronica di ricovero e Cartella Clinica Elettronica ambulatoriale con funzionalità anche rivolte alla gestione di percorsi digitali integrati Ospedale-Territorio.

E' inoltre in fase di diffusione il sistema per la gestione informatizzata della terapia al letto del paziente.

2.18 Sistema di Prevenzione e Protezione

Attualmente il servizio di Prevenzione e Protezione aziendale – sicurezza si occupa di individuare i fattori di rischio, valutare i rischi e individuare le misure da adottare per garantire adeguati livelli di sicurezza. In particolare, il servizio si occupa di:

- individuare i fattori di rischio, valutare i rischi e individuare le misure per la sicurezza e la salubrità degli ambienti di lavoro, nel rispetto della normativa vigente sulla base della specifica conoscenza dell'organizzazione aziendale;
- elaborare, per quanto di competenza, le misure preventive e protettive di cui al D.Lgs. 81/2008, Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, art. 28, comma 2, e dei sistemi di controllo di tali misure;
- elaborare le procedure di sicurezza per le varie attività aziendali;
- proporre i programmi di informazione e formazione dei lavoratori;

- partecipare alle consultazioni in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro, nonché alla riunione periodica di cui al D.Lgs. 81/2008, art. 35;
- informare i lavoratori ai sensi del D.Lgs. 81/2008, art. 36;
- redigere il Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenziali (DUVRI) e relativi interventi di controllo;
- gestire il fenomeno infortunistico;
- redigere i piani antincendio e gestione dell'emergenza, assegnare gli incarichi degli addetti delle squadre coinvolte, realizzare le prove d'evacuazione, effettuare le attività di controllo sui presidi antincendio, gestire il Centro Gestione delle Emergenze (CGE);
- progettare, organizzare ed erogare i corsi di formazione e addestramento, in materia di salute e sicurezza per specializzandi in igiene, medicina preventiva e medicina del lavoro;
- pianificare attività di igiene industriale;
- organizzare le consultazioni in materia di tutela della salute e di sicurezza previste dal D.Lgs. 81/2008;
- gestire i rapporti con gli Enti esterni di vigilanza (Agenzie di Tutela della Salute - ATS, INAIL, VVF, Regione Lombardia) relativamente agli aspetti di sicurezza sul lavoro;
- promuovere il benessere organizzativo della salute nei luoghi di lavoro e dei corretti stili di vita.

La struttura si occupa, altresì, delle seguenti attività:

- gestione degli impianti di distribuzione dei gas medicali e tecnici;
- gestione del rischio amianto;
- denunce INAIL degli infortuni e delle malattie professionali;
- gestione del sistema di sicurezza antincendio;
- vigilanza sui dispositivi medici;
- gestione dell'elisuperficie;
- regolamentazione del divieto di fumo;
- gestione della mobilità e della viabilità;
- videosorveglianza;
- gestione della sorveglianza armata tramite Guardie Particolari Giurate (GPG) e non armata, inclusa la gestione delle portinerie.

Anche in questo caso i luoghi di gestione della prevenzione e protezione aziendale sono suddivisi nei diversi spazi dell'ospedale; infatti, presso il Padiglione 18 si trova la sede operativa del Servizio Prevenzione e Protezione e una Control Room e presso il DEA si trova il Centro di Gestione delle Emergenze (CGE) che gestisce le emergenze del DEA e al quale arrivano gli allarmi relativi a tutti i padiglioni dell'ospedale.

2.19 Elisuperficie

Il San Matteo è un HUB di riferimento provinciale e regionale per le attività di emergenza-urgenza, uno tra i sei "centro traumi di alta specializzazione", di trasporto pazienti in emergenza nelle ore diurne e notturne e per la ricettività di tutti i pazienti afferenti alle Reti di Patologie Lombarde (STEMI, STROKE, Trauma Maggiore, ecc.).

La crescente attività, nonché la complessità dei casi trattati, del PS ha quindi reso improcrastinabile la realizzazione, in un'area contigua al DEA, di un'elisuperficie aperta alle operazioni di elisoccorso nelle ore sia diurne che notturne.

L'attivazione dell'elisuperficie, inaugurata il 10 giugno 2021, garantisce h24 interventi primari, interventi secondari tempo-dipendenti, interventi secondari non tempo-dipendenti, interventi di trasporto inter-ospedaliero urgenti, potenziando altresì tutto l'ambito trapiantologico relativamente al trasporto di organi/tessuti, di equipe di prelievo, di pazienti candidati al trapianto per la Regione Lombardia.

Da giugno a dicembre 2021, i pazienti trasportati in elicottero sono stati 62, la cui ripartizione viene rappresentata nel grafico seguente:

Pazienti trasportati con elicottero - Provincia/luogo evento
(ripartizione % - giu-dic 2021)

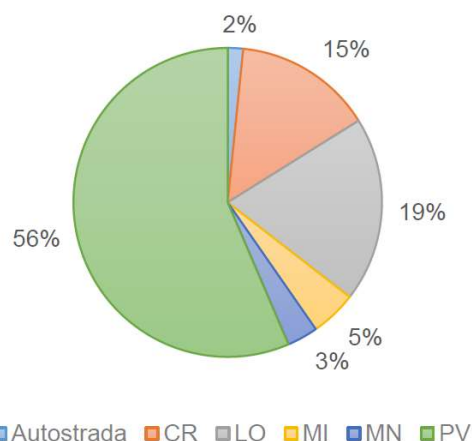


Figura 31 - %pazienti trasportati con elicottero nel periodo giu-dic 2021

L'elisuperficie è gestita totalmente da personale del FPSM SM H24 – per gli aspetti organizzativi, di sicurezza, di antincendio con tre ronde giornaliere – e, in caso di volo, col coordinamento tra il centro gestione emergenze del San Matteo e la centrale operativa SOREU Pianura.

La superficie di atterraggio è di 490 m² con un diametro di atterraggio di 25 m; rispetto all'attuale piano campagna il rilevato è alto circa 4,5 m.

Di seguito si riportano alcune immagini dell'elisuperficie attualmente in utilizzo.

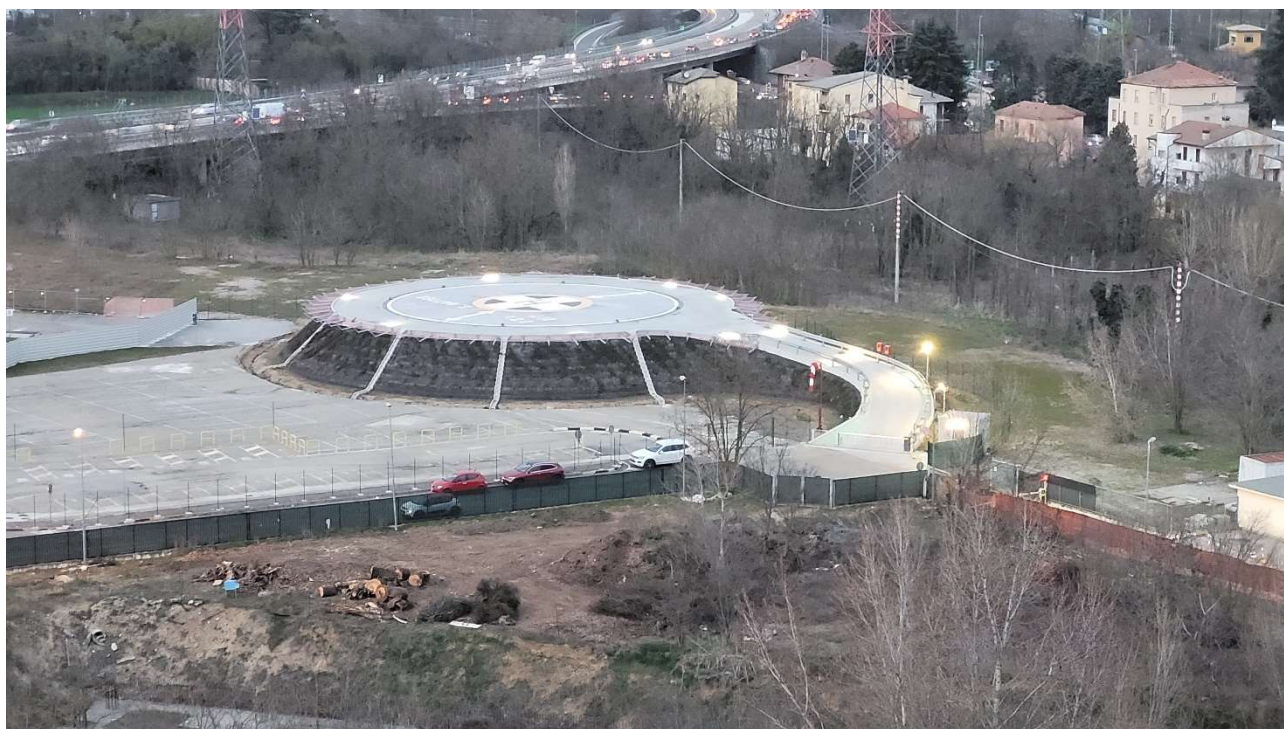


Figura 32 - Vista aerea dell'elisuperficie



Figura 33 - Vista parcheggio ed elisuperficie



Figura 34 - Elisuperficie in funzione

3 Quadro esigenziale

3.1 *Ipotesi e linee di sviluppo*

Immaginare un piano di sviluppo del San Matteo su una scala temporale almeno decennale comporta due tipi di esercizio mentale, uno a carattere razionale, l'altro a carattere divinatorio.

La parte razionale si riferisce agli evidenti problemi inerenti la situazione in essere e tenta di risolverli nel migliore dei modi possibili, considerando il complesso intreccio degli obiettivi multi-funzionali da perseguire e la molteplicità degli effetti di ogni intervento.

La parte divinatoria si riferisce al progressivo mutare di obiettivi, metodi, tecnologie, pratiche, abitudini, interazioni locali, regionali ed internazionali ed al progressivo mutare di parametri che non sono neppure ipotizzabili.

Questo secondo tipo di esercizio si fonda quindi largamente su dati ed ipotesi discutibili che possono essere smentite nell'evolvere del tempo.

Il contenuto di questo capitolo si fonda pertanto soprattutto sul primo tipo di esercizio e su prospettive di sviluppo con scala temporale relativamente breve, mentre l'evolvere delle necessità e delle opportunità troverà riscontro nelle indicazioni contenute nel Capitolo 5, orientate a consentire la massima flessibilità e trasformabilità del sistema ospedaliero.

3.2 *Funzioni sanitarie*

3.2.1 *Considerazioni generali*

Lo sviluppo in termini di funzioni sanitarie della FPSM vede la necessità di riorganizzare l'assetto attuale, con nuove funzioni e rilevanti incrementi di altre.

Da un'analisi di quelle che potrebbero essere le necessità in termini di funzioni sanitarie si evince che è necessaria una riorganizzazione generale, che tenga in considerazione una possibile aggregazione delle funzioni intensive e ad alta intensità di cura e una razionalizzazione e redistribuzione di tutti gli altri reparti. Ci si è quindi concentrati sulla definizione di principi organizzativi generali, delle macroaree e delle diverse tipologie di attività che riteniamo debbano trovare sede nel nuovo San Matteo, ipotizzando degli intervalli di superfici necessarie per ciascuna di esse.

L'ipotesi di fondo da cui parte questa analisi è che l'espansione rappresenti il cuore a più alto contenuto tecnologico dell'Ospedale, ospitando alcune tra le più rilevanti, per qualità e quantità, funzioni sanitarie, di ricerca e formazione.

Una prima, importante scelta riguarda il trasferimento del PS dalla sede attuale al nuovo complesso. Si tratta di un intervento fondamentale per garantire a quella che rappresenta un'area di primo ed enorme impatto la necessaria qualità logistica ed infrastrutturale. La struttura dedicata all'emergenza sarebbe logisticamente contigua, oltre che agli altri due PS Pediatrico e Ostetrico (tenendo conto delle peculiarità proprie di entrambi), anche alla Medicina d'Urgenza, all'Osservazione Breve Intensiva, alla Radiologia, all'area Cardiologica, e verosimilmente a quella Traumatologica-Ortopedica. La superficie necessaria per il nuovo PS può essere stimata compresa tra i 5.000 e i 7.000 m².

Per quanto riguarda le attività cliniche, si prevede una netta separazione tra le attività di ricovero e le attività ambulatoriali e di Day-Hospital.

In accordo con quanto già tracciato nella relazione sanitaria di accompagnamento alla proposta di finanziamento, le macroaree cliniche che avranno sede nel nuovo ospedale sono il Polo della Donna e del Bambino e il Polo Cardio-Toraco-Vascolare.

Il Polo Donna Bambino comprende la Pediatria, la Chirurgia Pediatrica, l'Oncoematologia Pediatrica; e le attività delle UO di Ostetrica e Ginecologia – sale parto, PMA, Nursery, Chirurgia Ginecologica, Senologia. Per queste attività si prevede una superficie compresa tra i 7.000 e gli 8.000 m².

Il Polo Cardio Toraco Vascolare aggrega Cardiologia, Cardiochirurgia, UTIC e Subintensiva, Chirurgia Vascolare, Chirurgia Toracica, Pneumologia. La stima di utilizzo si pone in una forbice compresa tra i 9.000 e i 10.000 m².

Nel complesso, i due Poli principali richiedono una superficie compresa tra i 16.000 e i 18.000 m².

È indispensabile prevedere un'area a flusso separato e autonomo dedicata alle attività ambulatoriali, attualmente divise in decine di unità separate, e di Day-Hospital/Day-Surgery. Si può ipotizzare una necessità di una superficie compresa tra i 4000 e i 6.000 m².

Si prevede l'accentramento dei servizi diagnostici di laboratorio, e dell'*imaging* diagnostico. Si tratta di funzioni di supporto strategiche, la cui collocazione unitaria risponde a criteri di razionalizzazione e funzionalità non derogabili. Complessivamente, è ragionevole una stima di utilizzo compresa tra i 6.000 e gli 8.000 m².

Ulteriori spazi potranno essere dedicati ad altre funzioni, in base alle scelte organizzative che la direzione strategica vorrà seguire. In particolare, una unità di rianimazione di almeno 8/10 letti, a sostituire la Terapia Intensiva (TI) presente nell'edificio che verrà dismesso; un blocco operatorio misto; un piano attrezzato a degenza per eventuali spostamenti transitori legati a lavori, e che consentano l'utilizzo per urgenze sanitarie; e altre. È ragionevole ipotizzare una superficie di circa 5.000 m².

Per la collocazione di spazi dedicati agli studi per gli operatori sanitari, per gli specializzandi, e per riunione, il modello che si considera più funzionale prevede una separazione tra questi spazi e quelli clinici, riservando a questi ultimi solo alcune limitate aree di riunione e discussione, con punti di lavoro flessibili. Si stima una necessità compresa tra i 3.000 e i 4.000 m².

La natura di FPSM rende ragionevole e necessaria la previsione di un'area destinata ad attività congressuali, e di formazione, centrata su un'aula magna di almeno 400 posti. Anche in questo caso, appare indispensabile la separazione dei flussi rispetto alle altre attività cliniche e di ricerca, mentre risulterebbe utile la contiguità con aree commerciali. L'impegno di area è stimabile compreso tra i 3.000 e i 4000 m².

Un capitolo a parte riguarda le attività di ricerca. Si ritiene che anche per queste attività sia necessario un flusso separato rispetto alle funzioni cliniche, mentre possono essere oggetto di valutazione eventuali sinergie con le attività diagnostiche ospedaliere, più sul piano delle economie di scala che su quello logistico. Attualmente, i laboratori di ricerca del San Matteo sono distribuiti in diverse palazzine dell'ospedale, creando una frammentazione dei servizi. Una valutazione condivisa con la Direzione Scientifica porta a stimare in almeno 6.000 m² la superficie necessaria, ed è probabilmente ragionevole una stima in aumento fino a circa 2.000 m².

Seppure non parte di questo documento, va ricordata la necessità, esplicitata in modo chiaro dalla Direzione Scientifica, di poter disporre, in tempi brevi, certamente non compatibili con i tempi di realizzazione del nuovo complesso, di uno spazio inferiore a quello previsto a regime (verosimilmente 1.500 m² circa) per lo svolgimento di attività non ulteriormente differibili, e indispensabile per sostenere progetti di grande impatto legati anche, ma non solo, al PNRR. A questo proposito, si ritiene che una soluzione più agile nei tempi di realizzazione, una volta verificata la disponibilità ad una procedura di approvazione rapida da parte delle istituzioni regolatorie locali, possa essere rappresentata dalla realizzazione di strutture temporanee, certificate per una durata di almeno 5 anni.

Si segnala infine la previsione di uno spazio dedicato alle sperimentazioni cliniche, alle attività di *digital health*, alla sperimentazione e valutazione di apparecchiature medicali, per una superficie che potrà valere circa 2.000 m².

Il trasferimento di alcune attività ora nel DEA, prima tra tutte il PS, libererà in questo padiglione una superficie di circa 10.000 m², disponibile per utilizzi complementari, di servizio o altro.

In conclusione, le superfici complessive dedicate alle funzioni sanitarie ammontano a circa 60.000 m², mentre gli spazi per la ricerca, la formazione e l'amministrazione saranno esaminati più in dettaglio nel seguito.

3.2.2 Telemedicina

3.2.2.1 Considerazioni generali

Grazie alla telemedicina è possibile attivare una rete ospedale-medici-territorio, per monitorare i pazienti, assisterli nelle malattie croniche e favorire la prevenzione

Nell'ambito della Missione 6 – Salute del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), con particolare riferimento alle componenti 1 e 2, una larga parte delle risorse è destinata a migliorare le dotazioni

infrastrutturali e tecnologiche, a promuovere la ricerca e l'innovazione e allo sviluppo di competenze tecnico-professionali, digitali e manageriali del personale.

Nell'ambito della componente 1, specifici investimenti sono destinati ad aumentare il volume delle prestazioni rese in assistenza domiciliare fino a prendere in carico, entro la metà del 2026, il 10% della popolazione di età superiore ai 65 anni (in linea con le migliori prassi europee).

L'intervento si rivolge in particolare ai pazienti di età superiore ai 65 anni con una o più patologie croniche e/o non autosufficienti e tende a:

- identificare un modello condiviso per l'erogazione delle cure domiciliari che sfrutti al meglio le possibilità offerte dalle nuove tecnologie (come la telemedicina, la domotica, la digitalizzazione);
- realizzare presso ogni Azienda Sanitaria Locale (ASL) un sistema informativo in grado di rilevare dati clinici in tempo reale.

Specifiche risorse sono finalizzate alla creazione di una Piattaforma Nazionale per i servizi di telemedicina ed al finanziamento di progetti che consentano interazioni medico-paziente a distanza e le iniziative di ricerca ad hoc sulle tecnologie digitali in materia di sanità e assistenza.

In tale contesto, sono state definite le Linee guida per i Servizi di telemedicina: Requisiti funzionali e livelli di servizio, allegate al Decreto del Ministero della Salute del 21 settembre 2022 e pubblicate in GU 256 del 2 novembre 2022.

Secondo tali Linee guida i servizi minimi che la infrastruttura regionale di telemedicina deve erogare sono:

- televisita;
- teleconsulto/teleconsulenza;
- telemonitoraggio;
- teleassistenza.

Lo schema di seguito riportato (Figura 35) fornisce il modello logico funzionale dei servizi di sanità digitale identificando gli elementi tecnologici con cui abilitare l'integrazione tra lo strato nazionale e quelli regionali (e aziendale) attraverso lo scenario architetturale standard.

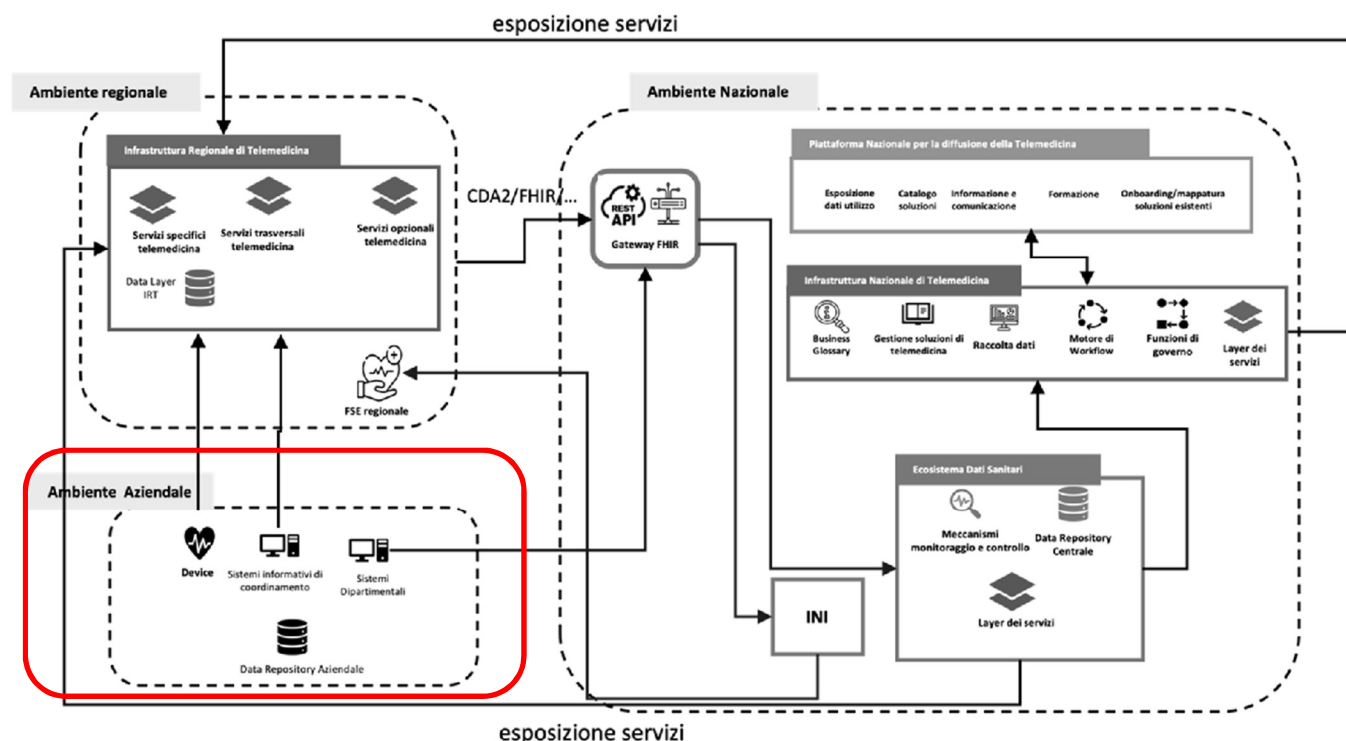


Figura 35 - Architettura di riferimento per l'integrazione dei sistemi di Telemedicina aziendali, regionali e nazionali

Le competenze digitali e la conseguente formazione di operatori sanitari ed utenti rappresentano fattori fondamentali allo sviluppo e all'implementazione dei servizi di telemedicina nei contesti sanitari regionali.

Pertanto, sia il personale sanitario che i pazienti e il loro *caregiver* dovranno ricevere un'adeguata formazione in merito all'uso degli strumenti messi a disposizione per l'erogazione delle prestazioni in telemedicina.

La definizione delle competenze necessarie per l'utilizzo dei servizi di telemedicina da parte degli operatori sanitari e degli altri professionisti coinvolti deve tener conto degli aspetti tecnologici, professionali (ciascuno secondo il proprio profilo e le proprie competenze) e relazionali.

In particolare, la formazione dovrà essere finalizzata all'acquisizione di:

- competenze di base nell'uso dei sistemi informatici;
- conoscenza della piattaforma tramite cui sono erogati i servizi di telemedicina;
- competenze sull'eleggibilità del paziente relativamente al servizio specifico di telemedicina;
- competenze nell'interpretazione e analisi dei dati del singolo e della popolazione oggetto di intervento;
- competenze nella gestione da remoto della relazione con i pazienti o con altri professionisti sanitari;
- capacità di comunicazione da remoto con pazienti, *caregiver* e tutti i componenti del team sanitario.

I professionisti devono inoltre sviluppare competenze specifiche in materia di privacy e sicurezza del dato connessa con l'utilizzo di strumenti elettronici.

3.2.2.2 Esigenze specifiche FPSM

In accordo con le citate Linee Guida per i servizi di telemedicina (novembre 2022), per ogni infrastruttura regionale di telemedicina deve essere prevista la presenza di uno o più Centri servizi, con compiti prettamente tecnici, ed uno o più Centri erogatori, con compiti prettamente sanitari. Le due realtà, a seconda dei diversi contesti territoriali, possono anche coesistere in un'unica organizzazione.

Il Centro servizi, gestito prevalentemente da personale tecnico, si fa carico di tutti gli aspetti tecnologici quali la manutenzione della piattaforma, la gestione degli account, l'*help desk* per tutti gli utenti presi in carico dall'infrastruttura regionale di telemedicina, il monitoraggio del corretto funzionamento (compresa la gestione dei messaggi di *alert* di tipo tecnico) dei dispositivi medici, la formazione sull'uso dei dispositivi medici ai pazienti/*caregiver*, ecc. Al Centro servizi può altresì essere affidato il compito di distribuzione dei dispositivi medici al domicilio del paziente, la loro installazione, la manutenzione oltre che il ritiro e la sanificazione al termine del servizio.

Il Centro erogatore, gestito prevalentemente da operatori sanitari, eroga le prestazioni di telemedicina per il monitoraggio dei pazienti; sono monitorati i parametri clinici e sono gestiti gli *alert* di tipo sanitario.

La FPSM dovrà essere un'organizzazione adatta ad ospitare sia il Centro servizi che il Centro erogatore.

Il Centro servizi potrebbe essere appaltato ad una società esterna, il Centro erogatore e le necessarie risorse sanitarie (personale medico e infermieristico) afferiscono direttamente alla FPSM.

Il Centro servizi è previsto prenda in carico i pazienti cronici di tutta la provincia (e, per specifiche patologie, della regione e oltre) e gestisca tutte le attività organizzative (programmazione delle attività, *recall* del paziente, *remind*, eventuale fatturazione, rendicontazione) e logistiche (acquisto e consegna dei dispositivi, manutenzione, ecc.).

Il Servizio di Telemedicina è previsto venga collocato insieme agli ambulatori, oppure insieme al 118; non è previsto accesso da parte di pazienti, ma solo di operatori tecnici e sanitari.

Per la definizione degli spazi si deve prevedere:

- Centro servizi, con:
 - postazioni di lavoro;
 - magazzino per dispositivi.
- Centro erogatore, con:
 - ambulatori di telemedicina;
 - aule formazione operatori e pazienti/*caregiver*;
 - sala riunioni.

Si stima che il servizio di telemedicina abbia una necessità di superficie dell'ordine di 1.000 m².

3.3 Ricerca

Le funzioni di ricerca si intendono includere la ricerca medica, la sperimentazione di nuove tecnologie e procedure e le attività di crioconservazione della biobanca.

Si è già fatto cenno alle esigenze di spazi per la ricerca nel paragrafo dedicato alle attività cliniche (Paragrafo 3.2), sottolineando la necessità di separazione dei flussi rispetto alla degenza e stimando una necessità di circa 8.000 m², anche nell'ipotesi di un'ottimizzazione degli spazi in seguito alla realizzazione di nuovi ambienti dedicati.

La FPSM è tra i fondatori della Fondazione per l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico (FITT), finanziata da Regione Lombardia con 15 milioni di euro per la realizzazione della sede in Mind (Milano Innovation District), il parco scientifico che ha ereditato gli spazi di EXPO 2015. La Fondazione ha diversi obiettivi: sviluppare nuove tecnologie, nuovi dispositivi medici e nuovi farmaci, valorizzando i risultati della ricerca e attrarre investitori industriali per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi.

FPSM può agire in sinergia con FITT rendendo disponibili spazi dedicati alle indagini cliniche finalizzate alla dimostrazione della conformità di dispositivi medici di classe I o di classe IIa o IIb non invasivi, privi di marcatura CE (art. 62, par. 1, del Regolamento UE 2017/745). Le indagini cliniche devono infatti essere svolte in Centri di Sperimentazione idonei, quale la FPSM, che ha inoltre particolari competenze nell'ambito dell'*Health Technology Assessment* (HTA) all'interno della SC Ingegneria Clinica.

L'attività di ricerca biomedica coordinata dalla Direzione Scientifica ha necessità di uno specifico Datacenter per rispondere a molteplici esigenze:

- gestire un proprio sistema informativo per il monitoraggio dei progetti, delle risorse umane e tecnologiche impegnate, dell'utilizzo dei fondi ricevuti;
- supportare le attività di ricerca che necessitano di analizzare grandi quantità di dati (Health Big Data), provenienti dagli studi clinici, dalla strumentazione (*omics, imaging*), dalla cartella clinica;
- costruire un proprio *data-lake*, cioè un *repository* centralizzato di dati strutturati e non strutturati provenienti da diverse fonti, che consentano di eseguire analisi libere, non pianificate (ad esempio *real-time analytics, machine learning*, ecc.);
- partecipare ad iniziative nazionali (Reti tematiche IRCCS) e internazionali, rendendo disponibili set di dati opportunamente anonimizzati.

Il Datacenter della ricerca dovrà trovare spazio nelle porzioni di edificio dedicate alla ricerca e avrà necessità di locali dotati di:

- impianto di raffrescamento;
- impianto antincendio;
- impianto di videosorveglianza.

Inoltre andranno previsti gli spazi per uffici/postazioni del personale tecnico.

Lo spazio dedicato alla Biobanca dovrà essere dotato di tutti i sistemi di controllo necessari che saranno direttamente collegati con il CGE. In particolare, gli strumenti di crioconservazione dovranno essere collegati ad un sistema di allarme in remoto per il monitoraggio continuo della temperatura e dovranno essere dotati di dispositivi di allarme sonoro, inoltre, data la presenza di serbatoi di azoto liquido, negli spazi della Biobanca dovrà essere presente un monitoraggio continuo della tensione di ossigeno nell'aria. Le attività di ricerca, di sperimentazione di tecnologie e procedure, di Biobanca e di telemedicina possono essere aggregate funzionalmente, portando ad una stima complessiva delle necessità di superficie dell'ordine di 10.000 m².

3.4 Funzioni congressuali, formative e di ristoro

Per quanto riguarda le funzioni congressuali e formative, la FPSM attualmente dispone di poche aule posizionate nei diversi padiglioni, alcune delle quali in condivisione con l'Università di Pavia (come discusso al paragrafo 2.8). Tali spazi sono inadeguati rispetto alla attività di FPSM e questa carenza inibisce la possibilità di organizzare eventi divulgativi in linea con la qualità e la quantità di ricerca della Fondazione.

Si è discusso della necessità di un'aula magna per almeno 400 posti, eventualmente frazionabile, e corredata da aule più piccole e spazi per riunioni e servizi accessori, alla stregua di un piccolo centro

congressi. La superficie complessiva necessaria per coprire queste necessità è stimata pari a circa 3.000 m².

Nella configurazione attuale del Policlinico, un'altra carenza riguarda gli spazi e i servizi di ristoro, limitati al bar collocato all'interno del DEA e alla mensa. Per sopperire a questa mancanza, all'interno della nuova configurazione ospedaliera sarà necessario inserire degli spazi dedicati ai servizi di ristoro.

Coerentemente con gli sviluppi di progettazione attuali di grandi opere aperte al pubblico (ad esempio, centri commerciali, aeroporti), all'interno del nuovo ospedale si prevede di realizzare un'area ristoro in cui troveranno spazio molteplici venditori di generi alimentari, attrezzata con aree comuni per il consumo dei pasti. Si nota inoltre che per il personale sanitario questi pasti potranno eventualmente comprendere o integrarsi con il servizio di mensa.

Questi spazi saranno a disposizione di tutti gli utenti (operatori, visitatori e degenti deambulanti) e potranno utilmente essere aggregati a funzioni di natura commerciale e, in generale, a spazi distributivi e di percorso. La stima complessiva della superficie necessaria è dell'ordine dei 2.000-3.000 m².

3.5 Direzione, amministrazione, servizi generali e tecnici

Attualmente gli uffici direttivi ed amministrativi della FPSM trovano spazio nei diversi edifici di competenza, la loro aggregazione comporterà miglioramenti funzionali e significativi risparmi di superficie. Ulteriori ed analoghi benefici risulteranno dall'aggregazione delle funzioni connesse ai servizi generali e tecnici. La necessità complessiva di spazi è stimata nell'ordine dei 5.000 m².

Va notato che, in particolare per quanto riguarda le funzioni direttive e amministrative, ogni reparto del NPS dovrà comunque avere un'area riservata all'espletamento di queste funzioni in relazione alle specifiche necessità dei singoli reparti e al rapporto con i pazienti. La porzione che si intende accentrare è quindi quella relativa all'amministrazione ospedaliera (uffici di Presidenza, Direzione Generale e Amministrativa), alle Direzioni Sanitaria e Scientifica ed alle attività amministrative di supporto.

3.6 Magazzini generali, locali, logistica interna e gestione del farmaco

I magazzini per lo stoccaggio del materiale ospedaliero vengono suddivisi in magazzini a lungo, medio e breve termine in base alle esigenze degli ospedali. Per una migliore gestione del materiale e per poter ridurre gli spazi da dover dedicare a magazzino di lungo termine, vengono sempre più di frequente realizzati dei Centri logistici multi-ospedalieri decentrati.

All'interno della FPSM si sta già valutando di gestire lo stoccaggio del materiale a lungo termine mediante una logistica comune ad altri ospedali. Ciò non esime tuttavia dalla necessità di aree per deposito intermedio tra la logistica e gli spazi di deposito a breve da prevedersi all'interno di ciascun servizio.

L'avanzamento tecnologico, anche relativamente a forme di trasporto automatico, consente di ipotizzare una gestione automatizzata dei medicinali, dalla prescrizione alla somministrazione al letto del paziente; tale soluzione è già una realtà in alcuni ospedali della Lombardia, tra le prime regioni d'Italia a impegnarsi sul fronte della tracciabilità del farmaco. Gli esempi virtuosi di gestione informatizzata di medicinali e dispositivi medici hanno prodotto vantaggi in termini di sicurezza delle cure, controllo dei costi, efficientamento e creazione di valore e sono stati estesi dagli ospedali alle Residenze Sanitarie Assistenziali. L'automatizzazione della logistica e della gestione del farmaco porta a risultati evidenti: errori di prescrizione e somministrazione ridotti fino alla prossimità del 100%, azzeramento dei farmaci scaduti, un risparmio medio del 15-25% sui consumi e del 20-40% sulle giacenze di magazzino, con un generale recupero del tempo di infermieri e farmacisti ospedalieri.

Armadi robotizzati e carrelli intelligenti che dispensano le terapie già in singole dosi, avvisando sullo stato delle scorte, software che tracciano i farmaci dal momento della prescrizione fino alla somministrazione, registrando tutti i dati clinici e amministrativi aggiornati in tempo reale, braccialetti identificativi per associare i medicinali a uno specifico paziente sono soltanto alcuni degli esempi delle innovazioni che potranno essere introdotte per rispondere alle richieste di maggiore sicurezza del paziente e all'esigenza di una riduzione dei costi.

All'interno dei magazzini di medio termine, perciò, potrebbero essere realizzati sistemi automatici gestiti da robot motorizzati dedicati alla movimentazione del materiale che attraverso percorsi dedicati potrebbero far arrivare nei magazzini a breve termine il materiale giornalmente.

Anche i servizi quali la cucina, la lavanderia e la sterilizzazione potranno trovare spazio all'esterno dell'edificio dedicato alle attività sanitarie, in quanto ad oggi molte di queste attività vengono esternalizzate e quindi all'interno dell'ospedale bisognerà solamente garantire uno spazio di preparazione e stoccaggio a breve termine. Queste attività soggette a fornitura esterna andranno posizionate in spazi ben collegati con la rete viaria esterna all'ospedale e dovranno avere una logistica interna dedicata e possibilmente automatizzata.

Gli spazi per i magazzini centrali, che includano anche il deposito generale dei farmaci, e di parte dei collegamenti sono stimati nell'ordine dei 5.000-10.000 m², che potrebbero essere inclusi in iniziative di PPP.

3.7 Ingressi, percorsi e parcheggi

La rilevanza del servizio ospedaliero, di scala almeno regionale, implica la necessità di un'attenta analisi dei nuovi volumi di attività e prestazioni che il servizio, a regime, potrà erogare.

La multifunzionalità della FPSM necessita della creazione di percorsi ad hoc per i diversi utenti sia nel raggiungimento, sia nel movimento interno all'area, sia in uscita.

Tra questi si evidenziano i percorsi per ambulanze e mezzi di soccorso, merci, medicinali, personale medico/tecnico/amministrativo, degenti, pazienti, visitatori e studenti.

A livello preliminare è possibile stimare che l'aumento degli operatori della FPSM e di tutti gli altri utenti individuati (pazienti, studenti, tecnici-fornitori, ecc.) segnino un incremento considerevole delle attuali necessità di spostamento verso la struttura, di accesso, di movimento al suo interno e di uscita con altrettanto significativo aumento della richiesta di sosta medio-lunga nell'arco delle 24h.

In particolare, si stima una provenienza alquanto significativa degli utenti da aree al di fuori del Comune di Pavia: ne consegue, oltre a un incremento dei mezzi di trasporto pubblico ferroviario e su gomma, la necessità di un potenziamento delle connessioni dirette con le tangenziali e del sistema dei cavalcavia per la mobilità privata su gomma e per i mezzi di soccorso.

Questo comporta di conseguenza l'esigenza di creare una struttura a parcheggio multiservizio e multipiano. Al suo interno, la struttura potrà ospitare differenti funzioni quali, a puro titolo esemplificativo ma non esaustivo, stazioni per la ricarica elettrica, lavaggio, cambio gomme, ecc. Ciò detto, si ritiene fondamentale specificare come sia necessario garantire la continuità del servizio per quanto riguarda il parcheggio indipendentemente da qualunque tipo di contingenza o scelta progettuale. Da qui si devono diramare percorsi diretti interni di tipo pedonale, pedonale assistito e ciclabile. L'area ospedaliera deve essere completamente *car-free*, con la sola eccezione dell'emergenza, per renderla effettivamente fruibile e vivibile, nonché sicura.

FPSM si pone come elemento attrattore della popolazione proveniente anche dal centro città: si rende quindi necessario definire e incrementare i percorsi ciclo-pedonali e potenziare le linee di trasporto pubblico dalla città verso la FPSM.

La stima della superficie a parcheggio e servizi connessi è dell'ordine dei 70.000 m².

3.8 Fabbisogno energetico

3.8.1 Considerazioni generali

In quanto segue vengono descritte le macro-esigenze di interesse per la progettazione degli impianti di una struttura ospedaliera:

- esperienza del paziente, sicurezza, affidabilità e disponibilità (fidatezza e qualità del servizio);
- fabbisogno energetico e impatto ambientale (sostenibilità ambientale);
- risorse e efficienza di gestione e del personale (sostenibilità economica).

Il paziente richiede livelli elevati di comfort, ma le risorse umane sono forzatamente contingentate.

La sicurezza e la continuità di servizio sono essenziali in ogni ambiente all'interno della struttura, sia per gli occupanti che per lo staff.

L'efficienza richiesta non è solo energetica, ma anche economica.

La struttura è complessa e dinamica, lo staff e il management hanno bisogno di un quadro sempre aggiornato e veritiero.

Un ulteriore elemento esigenziale di interesse impiantistico che non può essere trascurato e di natura trasversale rispetto a quelli elencati è costituito dalla flessibilità. La flessibilità deve consentire un rapido adattamento alle condizioni e alle sfide mutevoli, riducendo il rischio di non conformità e tagliando i costi operativi.

3.8.2 Esperienza del malato, sicurezza, affidabilità e disponibilità

La cura e il benessere del malato rappresentano l'obiettivo principale di una struttura ospedaliera. Oltre agli aspetti prettamente sanitari e di carattere cogente principalmente legati alla sicurezza, gli aspetti di interesse impiantistico che impattano maggiormente sull'esperienza del paziente possono essere considerati i seguenti:

- automazione, personalizzazione e controllo dell'illuminazione;
- automazione, personalizzazione e controllo del clima;
- facilità di comunicazione con il personale;
- intrattenimento digitale;
- facilità di orientamento per gli spostamenti autonomi.

In tema di sicurezza, affidabilità e disponibilità il principale riferimento normativo tecnico in tema di sicurezza degli impianti elettrici nelle strutture sanitarie è costituito dalla sezione 710 della Norma CEI 64-8.

Vale la pena di sottolineare che la considerazione degli effetti delle scariche atmosferiche è in molti casi obbligatoria per legge (es: in tutti i luoghi di lavoro e in tutte le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco). I fulmini sono eventi pericolosi in grado di produrre danni, anche rilevanti; conseguentemente nella progettazione di una struttura, si dovrebbe sempre condurre un'analisi di questo rischio per valutare se sia necessario adottare idonee misure di protezione. Principale riferimento normativo è costituito dalla Norma EN 62305 (CEI 81-10), che nelle sue varie parti indica i principi generali, propone un metodo di analisi del rischio, arrivando a definire i requisiti per la protezione di una struttura contro i danni materiali per mezzo di un impianto di protezione (Lightening Protection System - LPS) e per la protezione contro i danni agli esseri viventi causati dalle tensioni di contatto e di passo in prossimità dell'LPS. Oltre alla protezione della struttura e dei suoi occupanti, la norma fornisce informazioni sul progetto, l'installazione, l'ispezione, la manutenzione e la verifica del sistema di misure di protezione (Lightning Protection Measures System - LPMS) per gli impianti elettrici ed elettronici nelle strutture, al fine di ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all'impulso elettromagnetico associato al fulmine (Lightning ElectroMagnetic Pulse LEMP).

Le strutture ospedaliere sono operanti continuativamente per garantire in ogni momento la necessaria assistenza sanitaria. Esse devono assicurare: continuità nelle prestazioni mediche; elevato comfort di pazienti e personale sia in inverno sia in estate; salubrità degli ambienti di lavoro e di ricovero. Le esigenze di continuità dell'alimentazione elettrica sono quelle tipiche di una struttura ospedaliera. La classificazione dei carichi rispetto alla continuità dell'alimentazione è riportata in Tabella 14.

Tabella 14 – Classificazione dei carichi rispetto alla continuità dell'alimentazione.

Tipo	Descrizione	Alimentazione	Carichi
Privilegiati	Condizionano principalmente la salvaguardia della vita delle persone e il funzionamento di servizi essenziali	Sicurezza	Reparti operatori, trattamenti intensivi IT e assimilati Ausiliari di cabina Illuminazione di emergenza Antincendio

Tipo	Descrizione	Alimentazione	Carichi
Preferenziali	Condizionano il regolare funzionamento dei principali servizi specifici per motivi diversi dalla sicurezza delle persone	Riserva	Reparti ordinari, ambulatori
Ordinari	Condizionano il regolare funzionamento di tutti i servizi, ma la loro mancanza non comporta situazioni di pericolo o di grave disagio	Ordinaria	Carichi non classificati come privilegiati o preferenziali

Tabella 15 – Classificazione dei carichi rispetto al ripristino dell'alimentazione in assenza di alimentazione ordinaria.

Classe	Carichi
Continuità	Privilegiati
15 s	Preferenziali

3.8.3 Fabbisogno energetico e impatto ambientale

Gli impieghi di energia negli ospedali possono essere divisi in consumi di tipo alberghiero e consumi di processo. I consumi del primo tipo sono ripartiti su tutte le ore dell'anno. Per quanto concerne l'energia elettrica essi riguardano l'illuminazione interna ed esterna, gli impianti di sollevamento e movimentazione, la ventilazione degli ambienti e altri strumenti ausiliari; per quanto concerne l'energia termica essi sono causati da riscaldamento invernale, post-riscaldamento nelle unità di trattamento dell'aria (UTA), produzione di acqua calda sanitaria e, in alcuni casi, da preparazione dei pasti, lavaggio e disinfezione della biancheria. I consumi del secondo tipo sono legati al numero e alla tipologia di prestazioni mediche fornite e sono principalmente causati dalle apparecchiature elettromedicali. Gli impianti di sterilizzazione e disinfezione degli strumenti chirurgici e diagnostici e le UTA delle sale operatorie ricoprono un ruolo considerevole nel fabbisogno di energia termica degli ospedali. Un'indagine statistica svolta dalla Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia (FIRE) evidenzia che circa il 65% delle strutture ospedaliere è fornito di un sistema di circolazione continua del vapore per diversi utilizzi, come la preparazione dei pasti (45,7%), la sterilizzazione degli strumenti chirurgici e diagnostici (40,0%), il servizio di lavanderia (4,29%), il riscaldamento degli ambienti (34,3%), l'alimentazione degli assorbitori (12,9%) e altri utilizzi (18,6%). Dallo stesso rapporto emerge la suddivisione tra conduzione diretta, conduzione di terzi e conduzione esterna dei servizi di cucina, lavanderia e sterilizzazione. Questa breve introduzione rende esplicita la natura ibrida delle strutture ospedaliere in relazione al fabbisogno di energia termica. Il consumo termico di un edificio residenziale è strettamente correlato alle condizioni climatiche (in particolare ai gradi giorno invernali); se non sono installate pompe ad assorbimento per la climatizzazione estiva, esso è pressappoco nullo nella stagione estiva. Un ospedale, invece, presenta un fabbisogno di energia termica tutt'altro che trascurabile in estate. Le strutture ospedaliere costituiscono quindi una categoria di intersezione tra il settore residenziale e quello industriale.

Il fabbisogno energetico del NSM dovrà essere determinato a partire dalle informazioni di base costituite dai consumi della struttura attuale, così come riportati nel seguito.

Per completezza si precisa che in quanto segue, se non diversamente specificato, i fabbisogni sono in ingresso (riferiti al contatore).

Il fabbisogno energetico attuale rappresenta un'informazione essenziale per l'individuazione e per il dimensionamento preliminare delle soluzioni tecniche da adottare.

Come riferimento viene utilizzato l'anno 2021, durante il quale sono stati registrati i consumi energetici riportati in Tabella 16.

Tabella 16: Consumi energetici e idrici anno 2021

Vettore	U.M.	Quantità	Costo unitario (€/U.M.)	Costo lordo (€)
---------	------	----------	-------------------------	-----------------

Gas naturale	Sm ³	7.193.892	0,38	€ 2.734.773
Energia elettrica	kWh	39.729.033	0,25	€ 9.734.168

Per quanto riguarda i soli vettori energetici primari, gas naturale ed energia elettrica, è possibile riportare entrambi alla medesima unità di misura in modo tale da determinare il consumo di energia primaria complessivo e, considerando la superficie dell'attuale struttura (circa 200.000 m²), il consumo di energia primaria per unità di superficie. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 17.

Tabella 17: Fabbisogno per vettore energetico e totale anno 2021

Vettore	Consumo (GWh)	Consumo (kWh/m ²)	Consumo totale (GWh)	Consumo totale (kWh/m ²)
Gas naturale	76,9	384,5	116,6	583
Energia elettrica	39,7	198,5		

In una struttura sanitaria ospedaliera come quella in esame, detti consumi sono imputabili ai seguenti usi:

- condizionamento ambientale invernale;
- ACS e sterilizzazione;
- condizionamento ambientale estivo;
- illuminazione artificiale;
- ausiliari elettrici e forza motrice;
- apparecchi elettromedicali per diagnosi e trattamento.

Ai primi due usi elencati nella lista precedente (condizionamento invernale, ACS e sterilizzazione) corrispondono principalmente i consumi di gas naturale (76,9 GWh/anno). Ai restanti punti della lista precedente corrispondono principalmente i consumi elettrici (39,7 GWh/anno).

Tabella 18. Stratificazione del fabbisogno di gas naturale per uso

Uso	Consumo annuo tot (GWh)	Consumo annuo spec. (kWh/m ²)
Riscaldamento	30	150
ACS e Sterilizzazione	46,9	234,5

Tabella 19. Stratificazione del fabbisogno di energia elettrica per uso

Uso	Consumo annuo tot (GWh)	Consumo annuo spec. (kWh/m ²)
Cucine	0,2	1
Raffrescamento	4,5	22,5
Illuminazione artificiale, ventilazione, trasporto, ausiliari, forza motrice, apparecchi elettromedicali	35	175

Nonostante l'obiettivo principale di una struttura ospedaliera sia la cura e il benessere del malato, il processo di efficientamento energetico può essere applicato anche a tali strutture, senza alterare l'operatività e le condizioni ambientali prescritte. Questo traguardo è reso necessario dalla considerazione che gli ospedali registrano consumi medi tre volte superiori rispetto a quelli del settore residenziale in analoghe condizioni climatiche.

Si stima che i consumi del nuovo complesso differiranno da quelli attuali per i seguenti motivi principali:

- riduzione fabbisogno energetico relativo al condizionamento a seguito delle nuove classi energetiche introdotte dal D.M. 26/6/2015;
- miglioramento dell'efficienza di conversione negli usi finali;

- miglioramento dell'efficienza di distribuzione;
- effetto *rebound*;
- progressiva elettrificazione degli usi finali;
- trasporto elettrico di persone e cose compresi gli impianti di carica dei veicoli elettrici.

La classe energetica indica quanta energia viene consumata affinché l'edificio raggiunga le condizioni di comfort, secondo i servizi energetici presenti, considerando un utilizzo standard.

Dal 1° ottobre 2015, secondo le linee guida per la certificazione energetica D.M. 26-06-2015, la prestazione energetica dell'immobile è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale che comprende per gli immobili non residenziali:

- la climatizzazione invernale;
- la climatizzazione estiva;
- la produzione di ACS;
- la ventilazione meccanica;
- l'illuminazione artificiale;
- il trasporto di persone o cose.

L'indice utilizzato e definito dalla legge a livello europeo è l'EPgl (Global Energy Performance - Indice di prestazione energetica globale). L'equivalente in italiano per indicare l'Indice di Prestazione Energetica è l'IPLE.

$$EP_{gl,tot} = EP_{gl,tot}/A$$

dove:

- EP_{gl,tot} è l'indice di energia primaria totale dell'edificio, [kWh/m² anno];
- EP_{gl,tot} è il fabbisogno annuale globale di energia primaria totale dell'edificio, [kWh];
- A è l'area della superficie utile dell'edificio [m²]

Considerando il nuovo edificio in classe A4, il rapporto annuale ENEA 2022 riporta per la categoria E3:

- indice di prestazione energetica globale non rinnovabile EP_{gl,nren} medio = 70,4 kWh/m² anno
- indice di prestazione energetica globale rinnovabile EP_{gl,ren} medio = 90,2 kWh/m² anno.

Si stima pertanto prudenzialmente che il fabbisogno energetico del NSM sia circa quello riportato nella Tabella 20. I valori riportati in tabella fanno riferimento ad una superficie pari a 150.000 m² (i valori tra parentesi considerano invece una superficie di 200.000 m²). Si precisa inoltre che il fabbisogno totale comprende i consumi non computati nell'indice energetico e dominati principalmente da apparecchi elettromedicali e similari. Infine è opportuno citare che l'ultima riga, sebbene faccia riferimento anche a "trasporto di persone o cose", non include la quota per il trasporto all'esterno degli edifici e l'energia necessaria per la carica dei veicoli elettrici degli utenti presso il parcheggio.

Tabella 20. Stima del fabbisogno energetico del NSM

Uso	Fabbisogno spec. (kWh/m ²)	Fabbisogno totale (GWh/y)
Totale	470	70 (95)
Climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, produzione di acqua calda sanitaria e sterilizzazione	320	48 (65)
Apparecchi elettromedicali e similari, ausiliari e FM, ventilazione meccanica, illuminazione artificiale, trasporto di persone o cose	150	22 (30)

A compendio di quanto riportato in tabella si precisa che prudenzialmente in questa fase sono stati considerati compensati o comunque compresi nei margini di sicurezza assunti gli effetti sul consumo di:

- miglioramento dell'efficienza di conversione negli usi finali;

- miglioramento dell'efficienza di distribuzione;
- effetto *rebound*;
- progressiva elettrificazione degli usi finali.

Il fabbisogno idrico del NSM viene determinato a partire dalla base costituita dai consumi della struttura attuale.

Per completezza si precisa che in quanto segue, se non diversamente specificato, i fabbisogni sono in ingresso (riferiti al contatore).

Il fabbisogno idrico attuale rappresenta un'informazione essenziale per l'individuazione e per il dimensionamento preliminare delle soluzioni tecniche da adottare.

Come riferimento viene utilizzato l'anno 2021, durante il quale sono stati registrati i consumi idrici riportati in Tabella 21.

Tabella 21: Consumi energetici e idrici anno 2021

Vettore	U.M.	Quantità	Costo unitario (€/U.M.)	Costo lordo (€)
Acqua	m ³	426.515	1,51	€ 642.598

3.8.4 Risorse ed efficienza di gestione e del personale

Oltre alle esigenze sanitarie, di comfort del paziente, di sicurezza ed energetiche di interesse impiantistico devono essere considerate anche esigenze in termini di:

- risorse;
- efficienza di gestione e del personale.

La sostenibilità del Piano di Sviluppo della FPSM risulta infatti determinata contemporaneamente:

- dalla disponibilità di adeguate risorse economiche;
- dall'appetibilità economica di intervento di operatori privati;
- dall'impiego efficiente delle risorse a disposizione (sia in termini materiali che di personale medico, infermieristico e tecnico).

Quanto sopra risulta di particolare interesse per l'integrazione di un possibile ed auspicato PPP:

- sia per la realizzazione di una parte delle opere tecnologiche;
- sia per la gestione di opere tecnologiche e la fornitura di servizi;

In questo modo sarebbe possibile ampliare i finanziamenti con possibili upgrade dei livelli progettuali finanziabili e che permetterebbero l'ottimizzazione dei finanziamenti pubblici già disponibili o previsti in un futuro relativamente breve.

3.9 Gestione caldo freddo

La realizzazione e gestione degli impianti di riscaldamento e raffrescamento del NSM dovrà tenere in considerazione le attuali prescrizioni in termini di comfort ambientale del paziente.

I consumi previsti per il NSM (Tabella 22) si prevede siano minori rispetto a quanto indicato dalla situazione attuale che presenta una configurazione non ottimizzata.

All'interno dello schema generale di distribuzione dell'energia andranno previsti ai diversi piani del NSM degli spazi dedicati a locali tecnici all'interno dei quali troveranno posto anche le centrali di trattamento dell'aria.

Tabella 22 – Consumi riscaldamento e raffrescamento

Uso	Consumo annuo tot (GWh)	Consumo annuo spec. (kWh/m ²)
Riscaldamento	30	150
Raffrescamento	4,5	22,5

3.10 Approvvigionamento idrico e trattamento dei reflui

Il fabbisogno idrico del NSM dovrà essere determinato a partire dalle informazioni di base costituite dai consumi della struttura ospedaliera attuale nel corso degli ultimi anni, a titolo esemplificativo il quantitativo totale per l'anno 2021 è stato circa 427.000 m³. Stabilito il volume complessivo si dovrà dimensionare lo schema di approvvigionamento idrico e, a tal proposito, è necessario innanzitutto considerare che ad oggi il sistema di approvvigionamento presenta una vulnerabilità dovuta all'assenza di volumi di compenso in grado di sopperire alle interruzioni di fornitura da parte del gestore del servizio idrico.

Trattandosi di una utenza sensibile, si ritiene indispensabile la costruzione di serbatoi di compenso tarati sulla massima richiesta giornaliera e per una determinata autonomia di approvvigionamento in caso di interruzione della fornitura, definita di concerto con la committenza.

Si ritiene inoltre opportuno, per arrivare con la distribuzione ai piani più alti degli edifici, prevedere degli opportuni sistemi di pompaggio.

I serbatoi di accumulo dovranno essere concepiti riducendo al massimo l'impatto visivo e di volume, ad esempio considerando l'ipotesi di realizzarli interrati.

Per quanto riguarda invece il sistema di drenaggio, nell'ipotesi di considerare il quantitativo dei reflui prodotti pari al quantitativo annuo massimo attualmente smaltito pari a circa 615.000 m³, è consigliabile, anche a fini di ottimizzazione gestionale, la costruzione di un'unica area dedicata al trattamento interno delle acque reflue, al posto degli attuali 3 trattamenti, in grado di diminuire il carico organico in ingresso, la carica batterica/virale e la carica radioattiva con l'obiettivo di immettere nella rete di drenaggio pubblica un refluio in grado di rispettare le tabelle relative agli scarichi in pubblica fognatura di cui all'All. 5 parte III del D.Lgs. 152/06.

Il processo depurativo si avvarrà delle migliori tecnologie in merito alla riduzione dei consumi e degli spazi di servizio così da ridurre il più possibile ogni tipo di impatto, anche visivo.

In merito alla rete di drenaggio interna si dovrà prevedere la realizzazione di una linea di acque nere separata dalla linea acque bianche. All'interno della linea delle acque nere saranno da distinguere poi:

- le acque nere provenienti dai servizi igienici normali dei reparti all'interno delle quali sarà da prevedere anche un degrassatore per le acque provenienti dalle cucine prima della confluenza verso la fognatura principale;
- le acque nere provenienti dai laboratori di analisi;
- le acque nere provenienti dal Reparto Infettivi;
- le acque nere provenienti dal Reparto di Medicina Nucleare.

Per quanto riguarda la linea acque bianche di dilavamento dei tetti e dei piazzali adibiti a parcheggio potranno essere previsti dei serbatoi di accumulo interrati a fini innaffiamento dei giardini previsti all'interno della struttura ospedaliera nonché per l'uso quotidiano nei bagni (sciacquone wc) col fine di produrre un risparmio nella richiesta idrica giornaliera della struttura ospedaliera; l'eventuale quantitativo in avanzo sarà convogliato verso uno scarico superficiale sul torrente Navigliaccio analogo a quello già attualmente autorizzato.

3.11 Manutenzioni

L'assetto manutentivo del NSM potrebbe essere esternalizzato totalmente o in parte. Nel secondo caso, la FPSM potrebbe avere personale dedicato alle manutenzioni più comuni o urgenti, mentre eventuali interventi particolari o specialistici e picchi di lavoro pianificati potrebbero essere gestiti esternalizzando le attività.

Le manutenzioni potrebbero essere affidate mediante gare "a misura" e prendere in considerazione le seguenti voci:

- opere edili;
- opere idrauliche;
- opere da elettricista;
- videoproiezione;

- gruppi elettrogeni;
- cancelli e sbarre motorizzate;
- idrotermosanitario;
- impianti di condizionamento;
- impianti di sollevamento grigliatura;
- impianti gas medicinali;
- riavvolgimento motori;
- termoconduzione;
- impianti elevatori elettrici;
- bonifica e smaltimento amianto;
- spurghi;
- verde e arredo urbano.

Il magazzino per i ricambi potrà essere incluso negli spazi del magazzino di medio termine al di fuori all'edificio dedicato ai servizi sanitari e potrebbe essere in tutto o in parte automatizzato.

All'interno del magazzino andrebbe conservato:

- materiale elettrico;
- materiale idrotermosanitario – riscaldamento – condizionamento;
- gruppi statici di continuità;
- accumulatori;
- pile normali e ricaricabili;
- generi da ferramenta;
- materiale per impianti elevatori.

Il magazzino e le attività connesse potrebbero essere oggetto di PPP.

3.12 Sistema Informativo Ospedaliero

Non appare utile formulare ipotesi di miglioramento del SIO, descritto al Paragrafo 2.17. Ciò in relazione sia all'evolvere dei dispositivi *hardware* di cui appare impossibile ipotizzare dimensioni e capacità in un futuro anche prossimo, sia per le tendenze attuali in materia – con particolare riferimento ad ospedali lombardi - che ipotizzano l'utilizzo di *cloud* esterni anche a seguito dell'Avviso pubblico multi misura per la presentazione di domande di partecipazione a valere su PNRR Missione 1 Componente 1 Investimento 1.1: “Infrastrutture digitali” e Investimento 1.2 “Abilitazione al *cloud* per le PA locali” del Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Tale Avviso ricorda tra le proprie finalità che entrambi gli Investimenti sono collegati all'obbligo per la PA di migrare i propri Centri Elaborazione Dati (CED) verso ambienti *cloud*, introdotto dall'ex art. 35 del D.L. 76/2020 di modifica dell'articolo 33-septies (Consolidamento e razionalizzazione dei siti e delle infrastrutture digitali del Paese) del D.L. 179/2012, convertito con modificazioni dalla L. 17 dicembre 2012, n. 221. Per quanto riguarda gli interventi dei soggetti attuatori, può essere finanziata dall'Avviso stesso la migrazione sia dei dati/applicazioni/servizi classificati come “critici” sia di quelli classificati come “ordinari” inseriti nel Piano di migrazione, da effettuare in ambienti *cloud* qualificati.

Tutto ciò evidenziato si ritiene di dover considerare come occupazione per il CED del NSM una superficie dell'ordine delle decine di metri quadrati, rimandando a successive analisi di dettaglio per una stima più accurata.

3.13 Sistema di Prevenzione e Protezione

All'interno del NSM dovrà essere prevista una parte dedicata alla prevenzione e protezione che dovrà contenere al suo interno il CGE, le *Control Room*, oltre agli spazi dedicati ad ufficio. Quest'area sarà presidiata h24, dovrà quindi essere totalmente indipendente dagli spazi adiacenti. Inoltre, dovrà contenere stanze separate in modo da consentire la compartimentazione delle sale di controllo che gestiscono dati

di sorveglianza sensibili. Nello spazio dedicato alla prevenzione e protezione dovranno essere gestite tutte le possibili situazioni di emergenza che si possono verificare nell'ambito del complesso ospedaliero.

Fra le possibili cause di emergenza si possono ipotizzare:

- cause interne
 - incendi;
 - esplosioni;
 - fughe di gas (pericolosi);
 - allagamenti;
 - blocco di ascensori o di montalettighe;
 - fuoriuscita di sostanze pericolose (tossiche, radioattive, ecc.).
- cause esterne:
 - terremoti;
 - eventi estremi meteorologici;
 - azioni antropiche (criminose/terroristiche);
 - minacce di ordigni esplosivi.

Come già avviene attualmente, dovranno essere gestiti tutti gli allarmi presenti nell'ospedale, tuttavia è auspicabile una razionalizzazione delle funzioni che porti ad un più efficiente utilizzo degli spazi.

Si prevede di dover dedicare a questo spazio almeno 100 m².

3.14 Elisuperficie

L'area di edificazione prevista per l'intervento prenderà in considerazione anche lo spazio attualmente dedicato all'elisuperficie e ai relativi coni di atterraggio e decollo. La funzionalità dell'attuale elisuperficie dovrà essere comunque garantita sino alla eventuale messa in funzione di un'altra, con continuità di servizio anche durante la realizzazione degli interventi di cui al presente documento. Una volta completato il NSM, una possibile alternativa appare la scelta di collocarla in sommità agli edifici di nuova realizzazione destinati alle funzioni di emergenza e urgenza.

L'elisuperficie dovrà rispettare quanto previsto dal D.M. 08/08/2003, in particolare:

- la dimensione minima dell'area di approdo e decollo deve essere almeno una volta e mezzo la distanza compresa fra i punti estremi dell'elicottero con i rotori in moto;
- deve avere sufficiente spazio circostante libero da ostacoli ai fini dell'effettuazione, in condizioni di sicurezza, delle manovre di decollo e di approdo;
- l'area destinata ad elisuperficie in elevazione deve essere:
 - piana e di pendenza, compresa tra l'1% ed il 2%, idonea ad evitare l'accumulo di acqua o di altri liquidi;
 - dotata di protezione perimetrale esterna che non costituisca ostacolo.
- essere dotata di un sistema di assistenza antincendio conforme alle disposizioni emanate dal Ministero dell'Interno;
- deve essere prevista una seconda area di atterraggio nel caso in cui non sia possibile atterrare sull'elisuperficie principale;
- le elisuperfici dovranno essere direttamente collegate con la rianimazione e l'emodinamica e avere un montalettighe dedicato.

3.15 Attività complementari

Per completezza di informazione, si integra il quadro esigenziale esposto con alcune sintetiche informazioni relative ad attività complementari che non rientrano tra gli scopi del progetto oggetto del presente documento. Queste attività complementari riguardano la realizzazione di nuovi laboratori e interventi per la ristrutturazione di alcuni dei padiglioni esistenti

In merito ai laboratori, la FPSM ha un'urgente necessità di colmare la carenza di spazi destinati alla ricerca. Non potendo attendere il completamento del NSM, la FPSM realizzerà lavori per affrontare e risolvere

questa situazione. I nuovi laboratori verranno presumibilmente realizzati attraverso l'utilizzo di moduli prefabbricati, come già avvenuto per l'I.R.C.C.S. Besta di Milano.

L'utilizzo di moduli prefabbricati per la realizzazione di nuovi laboratori in questo contesto appare come la scelta migliore poiché consente di dotarsi in breve tempo degli spazi necessari per sopperire alle carenze attuali, senza andare ad impattare significativamente sia a livello economico che spaziale sugli sviluppi programmati. Infatti, questi moduli prefabbricati sarebbero già operativi al momento dell'installazione, previa predisposizione di quanto necessario per il posizionamento e i collegamenti impiantistici.

Alcuni dei padiglioni attualmente in uso (es: Padiglione 30 - Ex Malattie Infettive, Padiglione 42 - Malattie Infettive) resteranno in funzione anche successivamente alla realizzazione del NSM. Questi spazi potranno continuare ad ospitare i reparti attualmente presenti o cambiare destinazione (anche in funzione delle decisioni che saranno prese durante la progettazione del NSM), ma necessitano di interventi di manutenzione e ristrutturazione volti ad aumentarne la funzionalità nel rispetto delle attuali richieste normative relative a impianti e strutture.

La FPSM intende intervenire sulla parte storica dell'attuale complesso ospedaliero attuando una riqualificazione sociale e urbana che renda il vecchio policlinico permeabile, sia visivamente che funzionalmente, e che lo veda dedicato allo sviluppo degli interessi condivisi con l'Università e alle tematiche di *social housing* a supporto delle attività ospedaliere. Queste azioni, che richiederanno certamente attente analisi e pianificazioni economiche e temporali, dovranno molto probabilmente essere differite nel tempo, per quanto siano già ora fortemente auspiccate dalla FPSM.

3.16 Considerazioni conclusive

Le esigenze discusse in quanto precede portano innanzitutto a stimare una necessità complessiva di spazi destinati alle attività sanitarie dell'ordine di 60.000 m².

Come è già stato sottolineato le caratteristiche di flessibilità e trasformabilità resteranno essenziali anche successivamente alla redazione di un PFTE.

Si ritiene opportuno suggerire di prevedere sin d'ora una ulteriore espandibilità per almeno 40.000 m², al fine di potere rispondere razionalmente ad eventuali esigenze future oggi non prevedibili.

Per le attività di ricerca, sperimentazione su apparecchiature e processi, telemedicina, biobanca, la stima delle necessità complessive è dell'ordine dei 10.000 m². Tali spazi dovranno essere accessibili senza interazione con gli spazi dedicati ad attività di diagnosi e cura, ma dovranno essere ad essi collegati in modo efficace.

Direzioni e servizi tecnici e generali, spazi per attività formative e congressuali richiederanno ulteriori 10.000 m² circa.

Le necessità complessive sono quindi stimate in circa 80.000 m² di superficie utile.

Il parcheggio potrà richiedere superfici dell'ordine di 70.000 m², cui si devono aggiungere gli spazi necessari per i magazzini (anche relativi ai farmaci), i servizi generali (quali sterilizzazione, lavanderia, eventuale cucina) ed le centrali impiantistiche. Per queste funzioni si stima una ulteriore necessità complessiva di 20.000 m².

Questi spazi, strutture, attrezzature ed attività potrebbero essere oggetto di PPP.

4 Alternative progettuali

4.1 *Considerazioni generali*

La prima ovvia considerazione generale per lo sviluppo di possibili alternative progettuali deriva dal processo di abbandono della logica a padiglioni che ha caratterizzato la FPSM per quasi un secolo, e che deve essere completata.

La recente realizzazione del DEA, che, come si è discusso, comprende oggi circa la metà delle funzioni sanitarie di FPSM e che non è in alcun modo ampliabile, induce peraltro ad orientarsi verso una logica comunque multipolare, in cui il DEA costituirà uno dei poli.

In tale contesto, è evidente la necessità di una razionalizzazione delle funzioni contenute in ciascun polo, uno dei quali dovrà essere caratterizzato da funzioni a maggiore intensità di cura, comprensivo quindi di PS, rianimazioni, reparti di cura intensiva; l'altro, caratterizzato da attività con minore carattere di urgenza, dovrà comunque consentire ogni tipo di intervento chirurgico.

Si ipotizza quindi la creazione di un secondo polo sanitario, analizzando nel prosieguo diverse alternative progettuali, ciascuna caratterizzata da specificità proprie.

Un secondo aspetto fondamentale è costituito dalla necessità di creare un'area per attività ambulatoriali e di DH, facilmente collegata ai poli sanitari, ma che non interferisca negativamente con essi. Quest'area dovrà essere caratterizzata da accessi indipendenti per gli utenti, aperti solo negli orari appropriati.

In tutte le alternative progettuali dovrà essere previsto uno spazio per la ricerca, anch'esso caratterizzato da accessi indipendenti e da facili collegamenti con i poli sanitari. Gli accessi potranno essere condivisi con attività che non comportino il passaggio di pazienti, quali ad esempio Direzioni, Amministrazione, servizi tecnici.

Tutte le soluzioni dovranno includere la previsione di un parcheggio di superficie pari a circa 70.000 m², raggiungibile dalla tangenziale senza interazione con il traffico cittadino e collegato in modo efficace con i poli sanitari, anche mediante sistemi di trasporto innovativi, a funzionamento elettrico e adatti al passaggio di persone con mobilità limitata o difficile.

Infine, devono essere previste zone di produzione, stoccaggio e gestione di energia, fluidi e gas necessari al funzionamento della struttura e zone di deposito dei materiali a medio periodo (in arrivo dal centro logistico multi-ospedaliero ed in uscita verso i depositi distribuiti presso le strutture sanitarie).

4.2 *NSM lungo il Navigliaccio (alternativa 1)*

La prima alternativa progettuale considerata prevede la realizzazione del NSM in una struttura a carattere estensivo, con numero limitato di piani (meno di dieci), che sostituirebbe la stecca di edifici esistenti nella parte sud-orientale dell'area attualmente occupata.

Ad intervento completato l'area utilizzata dal NSM sarà quella evidenziata nella Figura 36. Tutta la parte occidentale a sud di via Forlanini verrebbe destinata ad altre funzioni, quali quelle di didattica universitaria, già parzialmente in corso di inserimento, e di residenza a supporto delle attività sanitarie (una funzione fortemente auspicata).



Figura 36 – Area di intervento - alternativa 1

Si ipotizza che il parcheggio sia realizzato su un'area di circa 70.000 m², su più piani, in parte interrati; la possibile ubicazione del parcheggio è mostrata in Figura 37 (poligono verde). L'ingresso e l'uscita avverrebbero direttamente dalla tangenziale. La copertura del parcheggio verrebbe allestita a parco urbano, con percorsi, piccole strutture ricreative, alberature, pozzi di aerazione con vie di fuga.

Il parcheggio sarebbe servito da veicoli elettrici stradali a guida autonoma, che fungerebbero da collegamento con il NSM. I veicoli elettrici è previsto siano facilmente raggiungibili dal posteggio attraverso percorsi inferiori a 100 m ed ascensori.

Le aree coperte del posteggio potranno, inoltre, comprendere pannelli fotovoltaici.

Le centrali di produzione e trasformazione dell'energia verrebbero collocate nella zona a sud del parcheggio, unitamente a magazzini ed eventuali funzioni di servizio generale (e.g. la lavanderia centralizzata se verrà prevista), come mostrato in Figura 37 (poligono azzurro).

L'area considerata per queste funzioni sarebbe di circa 20.000 m² e con un'altezza che consenta la realizzazione di due piani fuori terra o di un singolo piano alto. Alcune parti potrebbero rimanere scoperte.

La copertura di questa porzione è previsto sia allestita a parco urbano, in analogia con il parcheggio, ma con una quota media di copertura più bassa di circa un piano.

Il percorso dei veicoli elettrici stradali a guida autonoma attraverserebbe anche la copertura di questi corpi di fabbrica, al livello del parco, consentendo di collegare mutualmente il NSM e il posteggio.

Il percorso delle ambulanze dalla piattaforma di atterraggio degli elicotteri (cerchio rosso Figura 37) avverrebbe alla quota inferiore (compatibilmente con la necessità di garantire coni di approccio liberi a disposizione dei velivoli), possibilmente al confine tra zone impiantistiche e a magazzini.



Figura 37 - Area destinata a posteggio e magazzini

Al centro del nuovo assetto funzionale troverebbero posto due edifici con una base comune (piastra), come schematicamente mostrato in Figura 38 (poligoni viola).

La base andrebbe a contenere le funzioni di accoglienza, ristoro, bar, mensa e convegni. A queste funzioni si andrebbero ad associare quelle di preparazione dei pasti (per quanto non esternalizzato).

Il percorso dei veicoli elettrici stradali a guida autonoma lambirebbe entrambi i lati della piastra.

Si ipotizza una piastra con una superficie di circa 5.000 m² (a piano), su due piani operativi oltre ad uno interrato di servizio, in parte destinato a parcheggio, con ingresso da viale Forlanini.

Dalla base si ergerebbe un edificio contenente tutte le funzioni di ufficio, tecniche, amministrative, ospedaliere, direzionali. Per questo corpo di fabbrica si ipotizza una superficie complessiva di circa 5.000 m², distribuiti su sei piani, oltre ai due della piastra sottostante.

Dalla medesima base si ergerebbe un secondo edificio, destinato alla ricerca, per cui si ipotizza una superficie complessiva di circa 10.000 m², distribuita su circa otto piani.

Come si era anticipato, l'edificio più rilevante dell'intervento sarebbe quello costituito dal nuovo monoblocco ospedaliero, con una superficie complessiva finale dell'ordine di 100.000 m² su circa dieci piani, da costruirsi progressivamente da nord verso sud, come mostrato in Figura 38 (poligono blu).

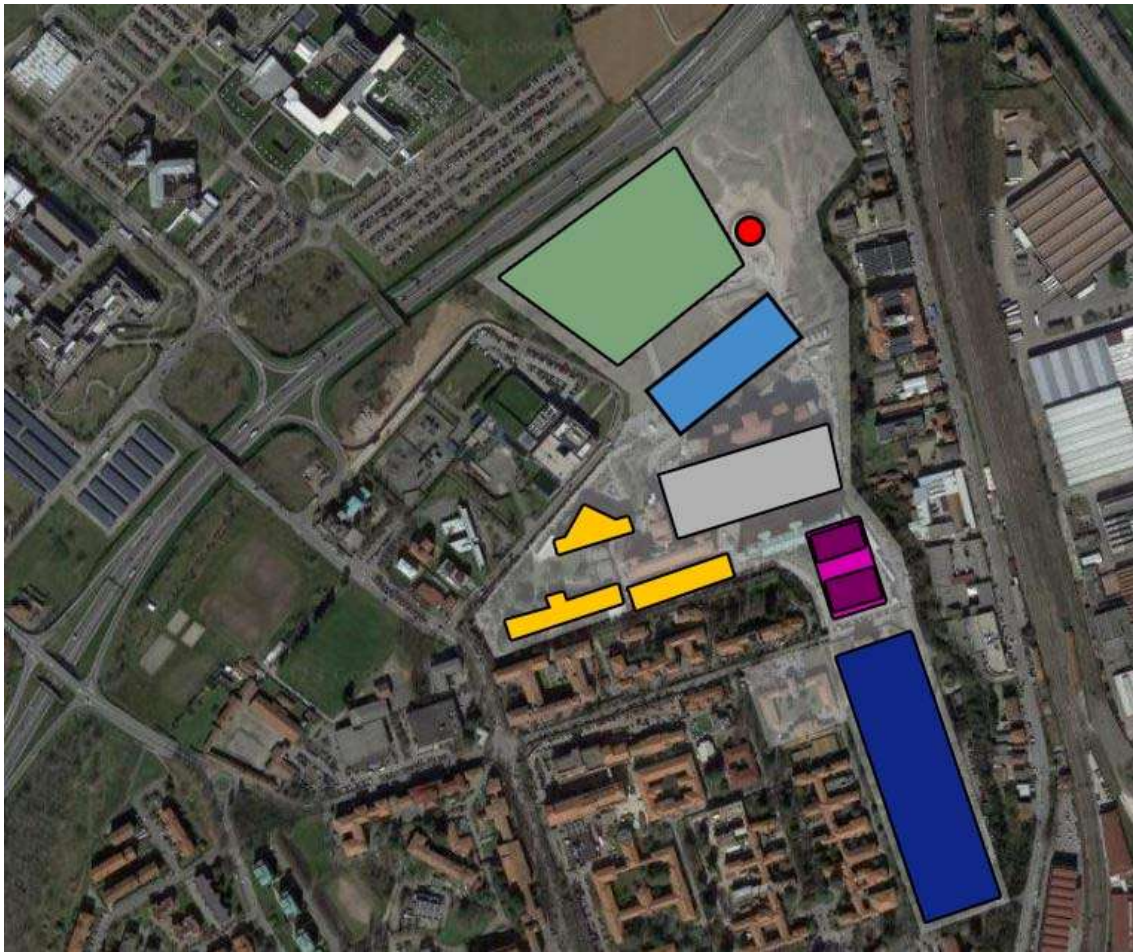


Figura 38 – Schema nuovo complesso ospedaliero - alternativa 1

Entrambi i lati della piastra sarebbero lambiti dal percorso dei veicoli elettrici stradali a guida autonoma. In questa soluzione, l'attuale DEA (poligono grigio) manterrebbe le funzioni a più alta intensità.

La chiesa attuale verrebbe conservata, realizzando in contiguità lo spazio per obitorio e funzioni annesse, mantenendo l'accessibilità da viale Forlanini.

I Padiglioni Malattie Infettive, Ex Malattie Infettive e il Padiglione dedicato alla cucina e alla mensa (poligoni gialli Figura 38) verrebbero ristrutturati e, in parte, rifunzionalizzati, in particolare: l'edificio che oggi ospita cucina e mensa verrebbe ristrutturato per ospitare le attività intramoenia, mentre gli edifici che ospitano il Reparto di Malattie Infettive sarebbero ristrutturati mantenendo le medesime funzioni.

Le sistemazioni esterne dell'intervento (Figura 39) riguarderebbero un'area di circa 60.000 m², ed includerebbero strade, percorsi pedonali e ciclabili, spazi di sosta, ricreativi e per la ristorazione, oltre al percorso dei veicoli elettrici a guida autonoma.

I percorsi interni riservati al personale e agli utenti deboli e/o a limitata mobilità si articolerebbero su una spina centrale al piano interrato, che verrebbe accostata ad una seconda spina a carattere impiantistico.

L'intervento complessivo richiederà varie fasi che consentiranno il mantenimento delle funzioni in essere:

- I. Nella prima fase potranno partire la realizzazione del parcheggio multipiano nella zona nord e degli edifici per impianti e magazzini, con la realizzazione della parte di parco soprastante e delle urbanizzazioni contigue.

Contestualmente, verranno adeguati edifici non compresi nell'intervento finale (quali gli attuali Reparti Speciali, ex Ostetricia, Oculistica ed ex Chirurgia) al fine di trasferire le funzioni comprese nella zona in cui verrà realizzato il nuovo monoblocco (Ematologia, Servizi Tecnici, Dermatologia, Odontoiatria).

Sempre in questa fase verranno ristrutturati gli edifici di Malattie Infettive, avendo cura di trovare una ricollocazione temporanea adeguata alle esigenze del reparto.

- II. Nella seconda fase verrà realizzato il nuovo monoblocco, demolendo gli edifici esistenti nell'area

dell'intervento.

Verranno completate tutte le aree esterne contigue, consentendo la circolazione dei mezzi a guida autonoma.

Verrà inoltre realizzato il nuovo Obitorio in prossimità della chiesa.

- III. Al completamento del monoblocco potrà partire la terza fase, con la demolizione della Clinica Pediatrica, di una parte del Padiglione Forlanini (Reparto di Pneumologia), dell'attuale Clinica Intramoenia, e dell'edificio che ospita l'Ortopedia.

Verranno costruiti gli edifici per Accoglienza, Direzione, Congressi, Uffici, Ricerca.

Verranno altresì realizzati il nuovo ingresso al DEA e la nuova Clinica Intramoenia.



Figura 39 – Schema nuovo complesso ospedaliero con percorsi – alternativa 1

4.3 NSM nella zona universitaria lungo via Forlanini (alternativa 2)

La seconda alternativa progettuale è stata studiata puntando a una articolazione dell'intervento più compatta, capace di ridurre lo sviluppo in pianta del nuovo complesso ospedaliero e le distanze tra servizi, DEA e NSM. Per l'attuazione di questa seconda alternativa si ipotizza che la FPSM e l'Università di Pavia possano accordarsi per realizzare una mutua cessione di terreni ed edifici. La FPSM acquisirebbe tutti gli edifici a nord di via Forlanini attualmente di proprietà dell'Università, cedendo in cambio terreni ed edifici posti a sud di via Forlanini e compresi nell'attuale assetto del Policlinico.

Questo accordo potrebbe portare mutui vantaggi, consentendo ad entrambe le parti di condensare le proprie attività: in particolare, la parte a sud di via Forlanini potrebbe essere destinata a funzioni diverse da quella ospedaliera, quali per esempio quelle di didattica universitaria e di residenza a supporto delle attività sanitarie. Si precisa che lo sviluppo di queste funzioni e la necessaria rifunzionalizzazione degli edifici a sud di via Forlanini, per quanto fortemente auspicati, non sono parte dell'intervento oggetto del presente documento.

In questa seconda ipotesi di progetto, l'area dell'intervento utilizzata da FPSM sarebbe solamente quella a nord di via Forlanini, come individuata in Figura 40.



Figura 40 - Area di intervento - alternativa 2

Anche in questa alternativa il parcheggio verrebbe realizzato su un'area di circa 70.000 m² (poligono verde in Figura 41), su più piani, in parte interrati. L'ingresso e l'uscita avverrebbe sul lato della tangenziale e la copertura del parcheggio verrebbe allestita a parco urbano. Il parcheggio sarebbe servito da veicoli elettrici stradali a guida autonoma, che fungerebbero da collegamento con il DEA e il NSM. I veicoli elettrici è previsto siano facilmente raggiungibili dal posteggio attraverso percorsi inferiori a 100 m ed ascensori. Le aree coperte potrebbero comprendere pannelli fotovoltaici.

Le centrali di produzione e trasformazione dell'energia verrebbero collocate nella zona a sud del parcheggio (poligono azzurro in Figura 41), unitamente a magazzini ed eventuali funzioni di servizio generale. L'area considerata sarebbe di circa 20.000 m² e con un'altezza che consenta la realizzazione di due piani fuori terra o di un singolo piano alto. Anche in questo caso la copertura sarà allestita a parco urbano, in analogia e continuità con quella del parcheggio.

Il percorso delle ambulanze dalla piattaforma di atterraggio degli elicotteri (cerchio rosso Figura 41) avverrebbe alla quota inferiore (compatibilmente con la necessità di garantire coni di approccio liberi a disposizione dei velivoli), possibilmente al confine tra zone impiantistiche e a magazzini.



Figura 41 - Area destinata a posteggio e magazzini

A destra del assetto funzionale proposto verrebbero realizzati due edifici con una base comune (piastra), come schematicamente mostrato in Figura 42 (poligoni viola).

La base andrebbe a contenere le funzioni di accoglienza, ristoro, bar, mensa e convegni. A queste funzioni si andrebbero ad associare quelle di preparazione dei pasti (per quanto non esternalizzato).

Il percorso dei veicoli elettrici stradali a guida autonoma lambirebbe entrambi i lati della piastra.

Si ipotizza una piastra con una superficie di circa 5.000 m² (a piano), su due piani operativi oltre ad uno interrato di servizio, in parte destinato a parcheggio, con ingresso da via Forlanini.

Dalla base si ergerebbe un edificio contenente tutte le funzioni di ufficio, tecniche, amministrative, ospedaliere, direzionali. Per questo corpo di fabbrica si ipotizza una superficie complessiva di circa 5.000 m², distribuiti su sei piani, oltre ai due della piastra sottostante.

Dalla medesima base si ergerebbe un secondo edificio, destinato alla ricerca, per cui si ipotizza una superficie complessiva di circa 10.000 m², distribuita su circa otto piani.

L'edificio più rilevante dell'intervento sarebbe quello costituito dal nuovo monoblocco ospedaliero, con una superficie complessiva finale dell'ordine di 100.000 m² su circa dieci piani (poligono blu Figura 42) che verrebbe realizzato nell'area attualmente occupata dagli edifici di proprietà dell'Università di Pavia, a seguito della ricollocazione delle funzioni che attualmente ospitano e dell'abbattimento dei fabbricati.

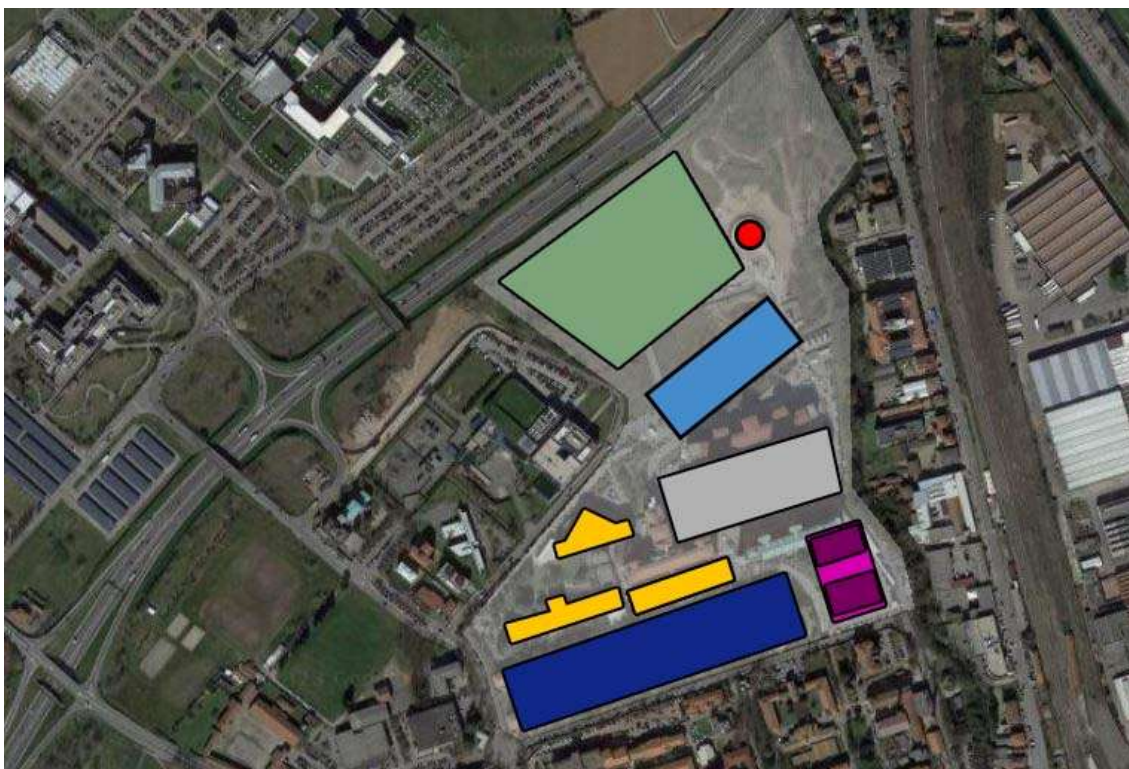


Figura 42 - Monoblocco ospedaliero

Oltre alla realizzazione dei nuovi edifici, l'alternativa progettuale qui descritta prevede che alcuni di quelli esistenti debbano essere ristrutturati e rifunzionalizzati (poligoni gialli Figura 42). Tutti gli edifici verrebbero lambiti da un percorso dotato di veicoli elettrici stradali a guida autonoma. Le sistemazioni esterne prenderanno in considerazione strade, percorsi ciclo-pedonali, spazi ricreativi e di ristoro e i percorsi dedicati ai veicoli elettrici a guida autonoma.

I percorsi riservati al personale e i collegamenti impiantistici si svilupperebbero al piano interrato.

L'intervento nel suo complesso sarà composto da diverse fasi:

- I. Nella prima fase potranno partire la realizzazione del parcheggio multipiano nella zona nord e degli edifici per impianti e magazzini, con la realizzazione della parte di parco soprastante e delle urbanizzazioni contigue.
Contestualmente verranno demoliti gli edifici che si ipotizza che l'Università di Pavia ceda alla FPSM a valle del ricollocamento delle attività attualmente ospitate negli edifici stessi.
Nella stessa fase si auspica la ristrutturazione dell'edificio che attualmente ospita il Reparto di Malattie Infettive, per quanto quest'ultima attività non sia parte del progetto qui in discussione.
- II. Nella seconda fase verrà realizzato il NSM, eventualmente completando la demolizione degli edifici esistenti.
Verranno completate tutte le aree esterne contigue, consentendo la circolazione dei mezzi a guida autonoma.
- III. Al completamento del monoblocco potrà partire la terza fase, con la demolizione della Clinica Pediatrica, di una parte del "Forlanini" (Reparto di Pneumologia), dell'attuale Clinica Intramoenia, e dell'edificio che ospita l'Ortopedia. Tutto ciò al fine di poter realizzare il nuovo ingresso al DEA, la nuova Clinica Intramoenia e completare tutti i percorsi di collegamento tra i poli nel nuovo complesso ospedaliero.

Quanto discusso potrebbe portare a una configurazione finale simile a quanto schematicamente mostrato nella Figura 43.

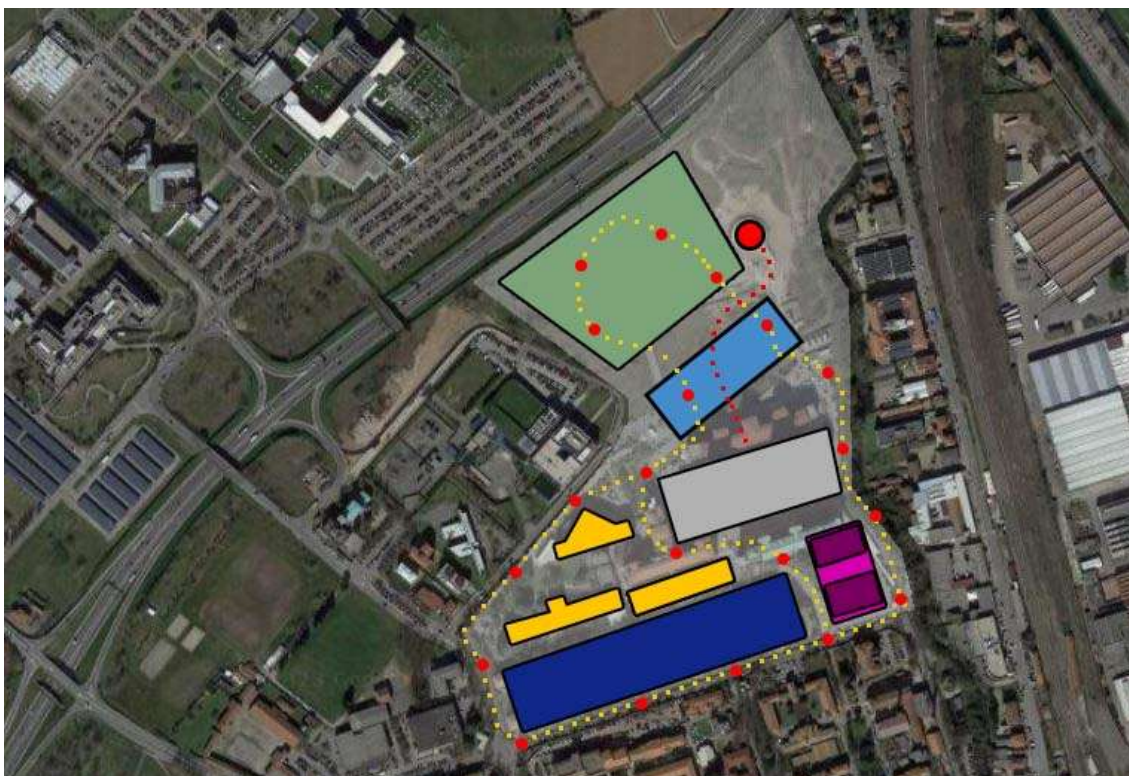


Figura 43 – Schema del nuovo complesso ospedaliero – alternativa 2

4.4 Considerazioni critiche sulle prime due alternative progettuali

Da quanto illustrato nel Capitolo 3 e nelle due prime soluzioni, si evince una necessità complessiva dell'ordine di 120.000 m² (distribuiti tra DEA e NSM) per funzioni sanitarie, di ricerca e di supporto, oltre a ulteriori 85.000 m² per funzioni accessorie che includono parcheggi, depositi, servizi di base e tecnologici.

La realizzazione di superfici di quest'ordine di grandezza potrebbe comportare costi per lavori dell'ordine dei 400-500 milioni di euro, senza considerare arredi ed attrezzature biomedicali (né ovviamente spese tecniche e generali e IVA). In realtà tale stima di costi potrebbe lievitare in considerazione della necessità di ristrutturare edifici al solo fine di trasferimenti temporanei di funzioni e servizi che non possono essere interrotti in attesa delle collocazioni definitive.

Le due alternative progettuali discusse nei paragrafi precedenti, con le conseguenti necessità di almeno due serie di trasferimenti temporanei e le tre fasi successive di intervento, risulterebbero ancora più penalizzanti se, oltre agli aspetti economici, si considerassero anche quelli temporali e funzionali. I tempi risulterebbero approssimativamente triplicati rispetto all'ipotesi di realizzare il NSM in aree attualmente libere, mentre le difficoltà ed i problemi connessi al continuo cambio dell'organizzazione funzionale in termini di maggiore complessità e riduzione di efficienza non sono stimabili in modo quantitativo.

Queste considerazioni hanno indotto a considerare una terza alternativa progettuale che preveda la concentrazione dell'edificato nell'area libera compresa tra il DEA e la Tangenziale Nord di Pavia, consentendo l'esecuzione di un intervento radicalmente nuovo in unica soluzione (o in più fasi in funzione della disponibilità economiche), con un unico trasferimento delle funzioni (eventualmente in più fasi).

4.5 NSM a sviluppo verticale (alternativa 3)

La complessità delle strutture sanitarie deriva dalle molteplicità di utenti (i.e. personale medico e infermieristico, pazienti e *caregiver*), di tempi di funzionamento, di attività svolte e dei relativi aspetti tecnologici e impiantistici. Volendo puntare all'ottimizzazione delle funzioni, la progettazione delle architetture per la salute sta convergendo sulla scelta tipologica del "monoblocco" a sviluppo verticale.

Tale tipologia, nata in America negli anni Sessanta, mira al raggiungimento della massima efficienza, minimizzando i tempi e le distanze che separano le diverse parti della struttura e le unità di cura.

Obiettivo principale di tali strutture è l'organizzazione efficace ed efficiente delle singole unità e funzioni, soprattutto nelle loro interazioni continue e complementari, anche tramite un'ottimizzazione dei percorsi che porta alla rapidità di movimento per gli utenti, per gli operatori e per il materiale sanitario, con un chiaro vantaggio gestionale.

Inoltre, la corretta progettazione delle strutture sanitarie deve considerare tre principi fondamentali: i) la ripartizione dei flussi e dei percorsi; ii) la stretta integrazione tra assistenza, ricerca e didattica; iii) ambienti confortevoli e accoglienti che minimizzano i percorsi, anche per i pazienti e gli utilizzatori della struttura, e tutelano la privacy.

Coerentemente con la discussione precedente, la terza alternativa ipotizza la realizzazione delle nuove strutture nelle aree disponibili tra il DEA e la tangenziale, con una localizzazione della completa struttura ospedaliera della FPSM a nord di via Forlanini (Figura 44).



Figura 44 - Area di intervento - alternativa 3

Tale ipotesi comporta comunque la realizzazione di parcheggio, depositi e servizi tecnologici nella zona più prossima alla tangenziale, la costruzione di una nuova struttura di circa 120.000 m² complessivi tra l'attuale Padiglione di Ortopedia e Traumatologia, la successiva demolizione del padiglione medesimo, della Clinica Pediatrica e del Padiglione Forlanini (Reparto di Pneumologia), con la sola conservazione delle strutture che attualmente ospitano il Reparto di Malattie Infettive. Si riconfigurerebbe in questo modo anche una adeguata area a verde intorno alla struttura ospedaliera.



Figura 45 - Schema del nuovo complesso ospedaliero – alternativa 3

La fattibilità di una soluzione di questo tipo deve confrontarsi con lo spazio disponibile, compreso in una distanza tra il DEA e la tangenziale variabile tra i 310 ed i 350 m su un fronte largo circa 200 m. Al solo fine di una verifica spaziale, si ipotizza dunque di considerare le distanze approssimative in direzione perpendicolare alla tangenziale indicate nello schema in Figura 46. La larghezza di sviluppo degli edifici può essere dell'ordine dei 150 m, inclusi i percorsi verticali fondamentali. Gli edifici che si possono considerare sviluppati in altezza hanno quindi un'impronta di area dell'ordine dei 6.000 m², che porta alla necessità di prevedere degli edifici alti per garantire l'edificabilità globale di circa 120.000 m².

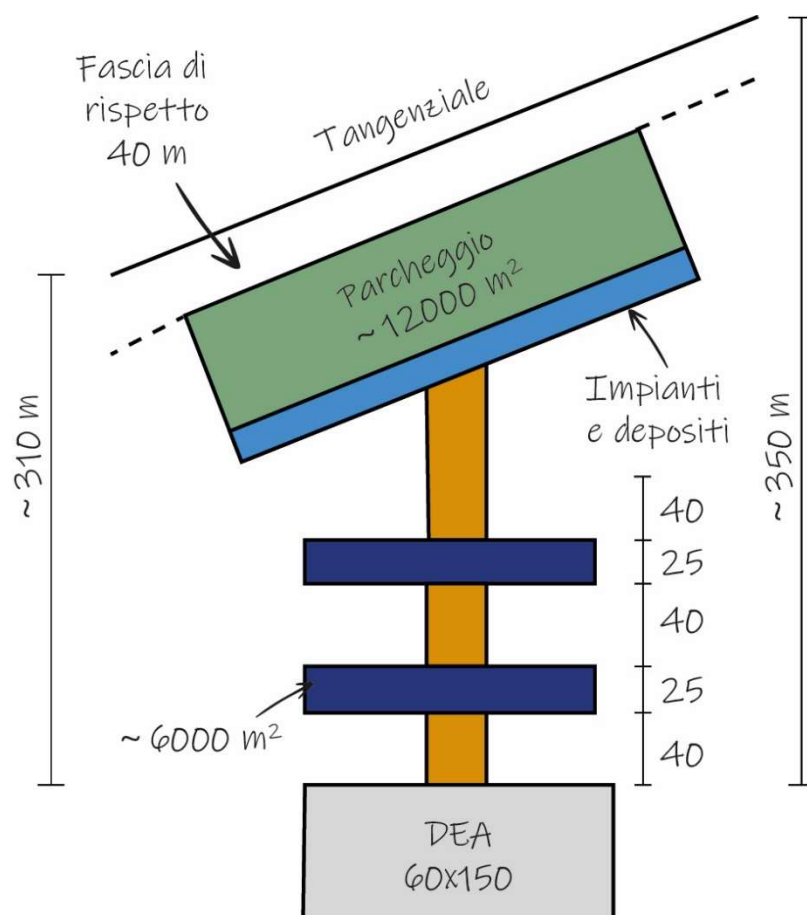


Figura 46 Esempio di ipotesi progettuale

Questa soluzione, che dovrà comunque articolarsi in termini progettuali in sede di PFTE, presenta evidenti vantaggi in termini funzionali, economici e temporali, consentendo un'edificazione indipendente da ogni trasferimento di funzioni, che potrà avvenire successivamente al completamento del primo lotto della nuova struttura.

La soluzione è considerata preferibile sotto ogni punto di vista e viene quindi adottata come soluzione base. Nel Capitolo 6 vengono discussi gli aspetti ritenuti fondamentali per la realizzazione della struttura: mentre le considerazioni concettuali sono da ritenersi essenziali, quelle a carattere geometrico e compositivo hanno puro carattere esemplificativo e saranno specifico oggetto delle successive fasi di progettazione (i.e. PFTE, Progettazione Definitiva, Progettazione Esecutiva).

Gli spazi previsti per l'intero intervento comprendono:

- Il parcheggio multipiano con una superficie di almeno 70.000 m², con posti auto distribuiti su più livelli di cui un paio interrati (poligono verde in Figura 46), oltre agli spazi per depositi, servizi generali e impianti (poligono azzurro in Figura 46), su più piani di cui due interrati per una superficie di circa 20.000 m².
- Una spina principale di collegamento in direzione approssimativamente nord-sud, su più livelli, di cui due interrati, con larghezza dell'ordine di 20-30 m (poligono arancione in Figura 46). Al piano terreno, alle funzioni di collegamento per personale, degenti e visitatori è prevista l'associazione di funzioni commerciali, ricreative, di ristorazione e simili. Ai piani interrati si sviluppano invece collegamenti tecnici, impiantistici, di approvvigionamento e simili.
- Due corpi di fabbrica a sviluppo verticale aventi una superficie di piano totale di circa 6.000 m², rappresentati dai 2 poligoni blu nello schema di massima in Figura 46. Ai piani terreno ed interrati i corpi di fabbrica potrebbero estendersi al rettangolo che circonda il perimetro della porzione fuori terra, incrementando la superficie totale di piano.

Questa soluzione prevede che il DEA possa anch'esso essere collegato al nuovo corpo di fabbrica sia ai piani più bassi che eventualmente ai piani più alti.

Le funzioni da considerare, discusse nel Capitolo 3, si articolano nell'ipotesi spaziale delineata secondo logiche di prossimità, di accessibilità e delle caratteristiche proprie, ad esempio peso e complessità delle apparecchiature.

Nell'ipotesi illustrata, ad alcune funzioni evidentemente ad alta intensità di cura vengono aggregate altre funzioni intensive, quale ad esempio il PS.

Una serie di considerazioni di funzionalità, che includono l'ipotesi di elisuperficie in copertura, ha portato ad una scelta aggregativa, che comporterà qualche successiva modifica della destinazione funzionale negli spazi dell'attuale DEA.

Una possibile ipotesi prevede la possibilità di distribuire gli interventi nel tempo: in un primo Momento Realizzativo (MR1) dovrà esser prevista la costruzione di un totale di 80.000 m² (60.000 m² con scopi assistenziali e 20.000 m² con scopi di ricerca, direzionali, amministrativi), successivamente (MR2) espandibili edificando, eventualmente, fabbricati per un'ulteriore superficie di circa 40.000 m².

La realizzazione dell'intervento compreso nel primo momento realizzativo MR1 prevede la realizzazione dei nuovi edifici e la demolizione di alcuni di quelli esistenti. Gli interventi, mostrati schematicamente in Figura 47, saranno suddivisi in più fasi:

- I. la realizzazione dell'edificio adibito a parcheggio, magazzini e centrali energetiche;
- II. la costruzione dei nuovi edifici ospedalieri con la relativa viabilità connessa;
- III. la demolizione dei padiglioni di Ortopedia-Traumatologia, Clinica Pediatrica, Padiglione Forlanini (Pneumologia) e Padiglione Cucina mensa;
- IV. la connessione dei nuovi edifici con il DEA e la realizzazione del nuovo ingresso e del parco energia.

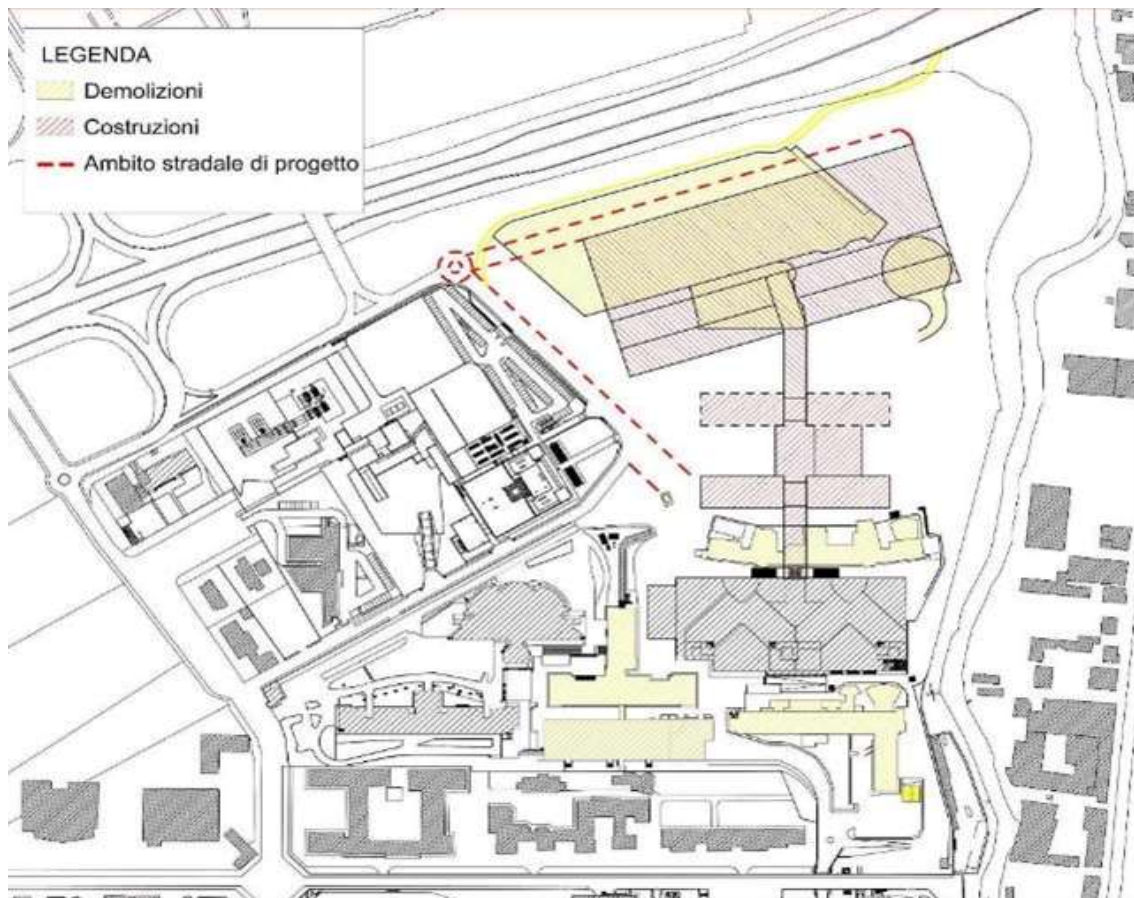


Figura 47 – Tavola dei gialli e rossi

Successivi momenti realizzativi, differibili nel tempo, potrebbero prevedere:

- la realizzazione di ulteriori edifici sanitari connessi alla spina di collegamento, nell'eventualità che fosse necessario sopperire a future esigenze della FPSM attualmente non prevedibili;
- la realizzazione del parco natura lungo tutta la fascia che costeggia il Navigliaccio;
- l'intervento sulla parte storica della FPSM attuando una riqualificazione sociale e urbana che renda il vecchio policlinico permeabile sia visivamente che funzionalmente e che lo veda dedicato allo sviluppo degli interessi condivisi con l'Università e alle tematiche di *social housing*.

Queste azioni potranno essere organizzate temporalmente secondo le priorità che la FPSM vorrà definire, lo schema riportato in Figura 48 mostra una possibile sequenza temporale.

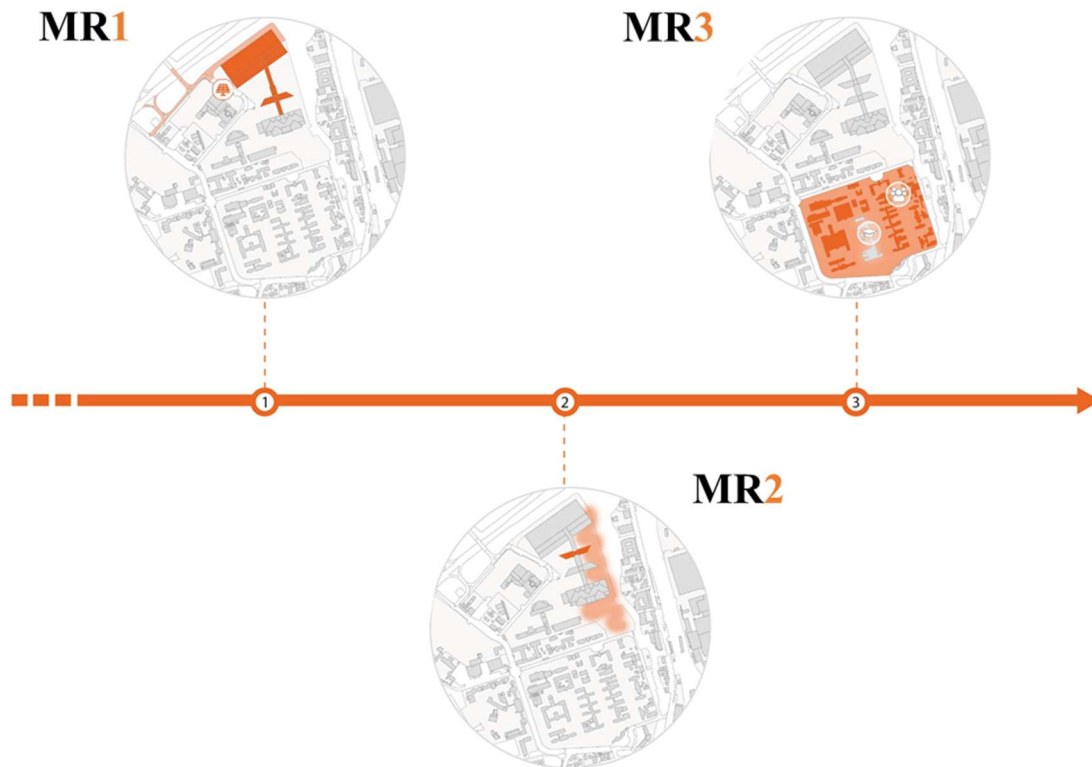


Figura 48 – Possibile distribuzione temporale del progetto complessivo

5 Elementi di contesto per la progettazione

5.1 Funzioni ospedaliere e di ricerca e loro interazione

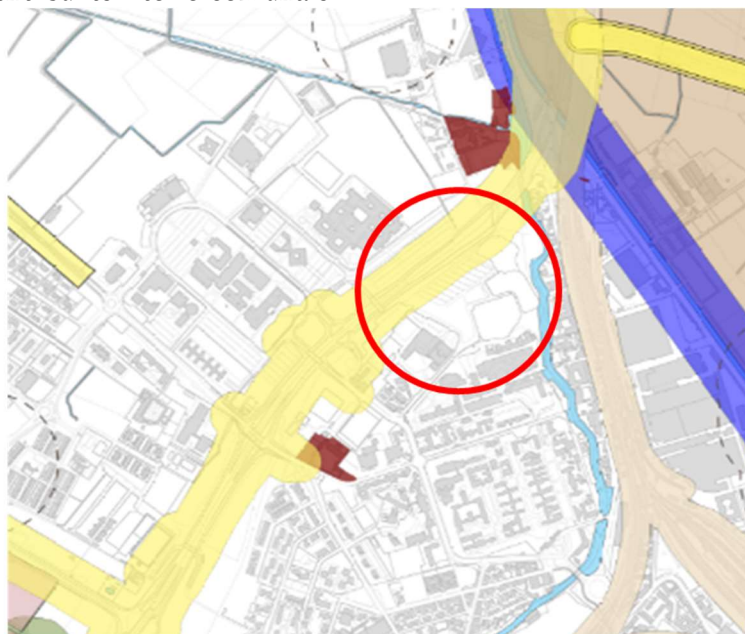
Il progetto dovrà garantire un modello flessibile, caratterizzato da un sistema strutturale ampio che apre a varie possibilità di definizione del layout interno. Sulla base del dimensionamento, si individueranno le aree per ogni funzione sanitaria ed il loro ipotetico posizionamento al piano per ciascuna di esse. Occorrerà aggiungere alle distribuzioni ipotizzate la realizzazione dei vani tecnici, che occorrerà posizionare coerentemente in vicinanza delle aree più critiche al fine di evitare le cosiddette “perdite di carico” e garantire alte performance prestazionali.

5.2 Inquadramento vincolistico

Vincoli antropici

L'area presa in considerazione per l'intervento presenta al suo interno dei vincoli di carattere antropico e ambientale.

In Figura 49 viene riportato un estratto del Piano delle Regole (PdR) ai sensi dell'art. 10 della L.R. 12/2005, facente parte del Piano di Governo del Territorio di Pavia (PGT), che mostra l'indicazione delle fasce di rispetto presenti sul territorio comunale.





-  FASCIA DI RISPETTO STRADALE ai sensi del D.M. 05/11/2021 – Art.39 delle NTA del PDR
-  RETICOLO IDRICO ai sensi dello studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT – Art 46 delle NTA del PDR

Figura 49 - Estratto tavola 02b – carta dei vincoli 2b (Piano delle Regole)

All'interno della Figura 49 viene evidenziato in giallo il vincolo di inedificabilità di 30 m dal confine autostradale secondo quanto definito dall' art. 39 Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PdR. Questo valore trova ulteriore conferma nell' art. 18 del Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285), che prevede per strade di tipo A una fascia di rispetto pari a 30 m per le nuove costruzioni, le demolizioni integrali e le conseguenti ricostruzioni o gli ampliamenti fronteggianti le strade.

In Figura 50 viene mostrato un estratto del PdR, in particolare della Tavola 2a che riporta i vincoli relativi ai beni paesaggistici, ai centri abitati e alle fasce di rispetto relative alle linee elettriche.






-  AREA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE RISPETTO LINEE ELETTRICHE – Art.43 delle NTA del PDR
-  Beni paesaggistici Art. 142 DLgs 42/2004, comma 1c
-  CENTRO ABITATO al 2001 ai fini della definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica.
RETICOLO IDRICO ai sensi dello studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT – Art 46 delle NTA del PDR

Figura 50 - Estratto tavola 02a – carta dei vincoli 2a (Piano delle Regole)

Relativamente ai vincoli ambientali un elemento da tenere in considerazione è quello della presenza in prossimità dell’area di interesse del Colatore Navigliaccio, corso d’acqua facente parte del reticolo consortile gestito dal Consorzio di Bonifica Est-Ticino Villoresi (Figura 51). Secondo quanto riportato dalla cartografia Consorzio Est Ticino – Villoresi, si evince che la fascia di rispetto del Navigliaccio è pari a 10 m (Figura 52).

DENOMINAZIONE	Tratto classificato come principale	N° iscr El. A.A.P.P.	Competenza
Colatore Gravellone PV046	Tutto il suo corso	133	Associazione Irrigazione Est Sesia
Colatore Gravellone Vecchio PV046	Tutto il suo corso	133	Associazione Irrigazione Est Sesia
Naviglio Vecchio o Colatore Navigliaccio PV050	Tutto il suo corso	145	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi
Naviglio di Pavia	Dalla intersezione di via E.Gola in Milano, sino allo sbocco in Fiume Ticino	NO	Consorzio di Bonifica Est Ticino-Villoresi

Figura 51 - Estratto della tabella dei corsi d’acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica Est-Ticino Villoresi

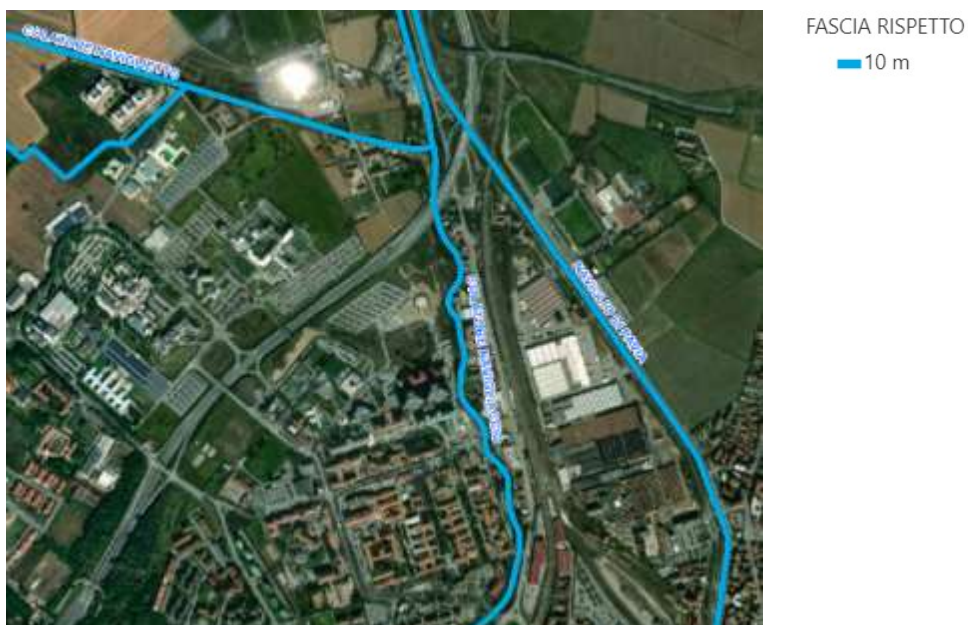


Figura 52 - Estratto cartografia Consorzio Est Ticino – Villorresi

Inoltre, considerando la tipologia di intervento, è possibile che venga richiesta una valutazione di incidenza (VInCA) secondo l'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” data dalla presenza della Zona di Protezione Speciale (ZPS) Boschi del Ticino (Figura 53).



Figura 53 – Estratto del Geoportale – Rete Natura 2000

Come mostrato nella Figura 54, l'area di intervento ricade in parte all'interno delle seguenti aree di interesse paesaggistico disciplinate dell'art. 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”:

- Parco Lombardo della Valle del Ticino (art. 142, comma 1f)
- Area di interesse Navigliaccio – 150 m (art. 142, comma 1c)



- Aree rispetto corsi d'acqua tutelati
- Parchi nazionali e regionali

Figura 54 – Estratto del Geoportale – vincoli paesaggistici

Per completezza di informazione, Figura 55, Figura 56 e Figura 57 riportano quanto definito dalla Rete Ecologica Regionale (RER), secondo il DGR VIII/10962 del 30 Dicembre 2009, e dalla Rete Ecologica Comunale (REC), secondo il PGT del Comune di Pavia.

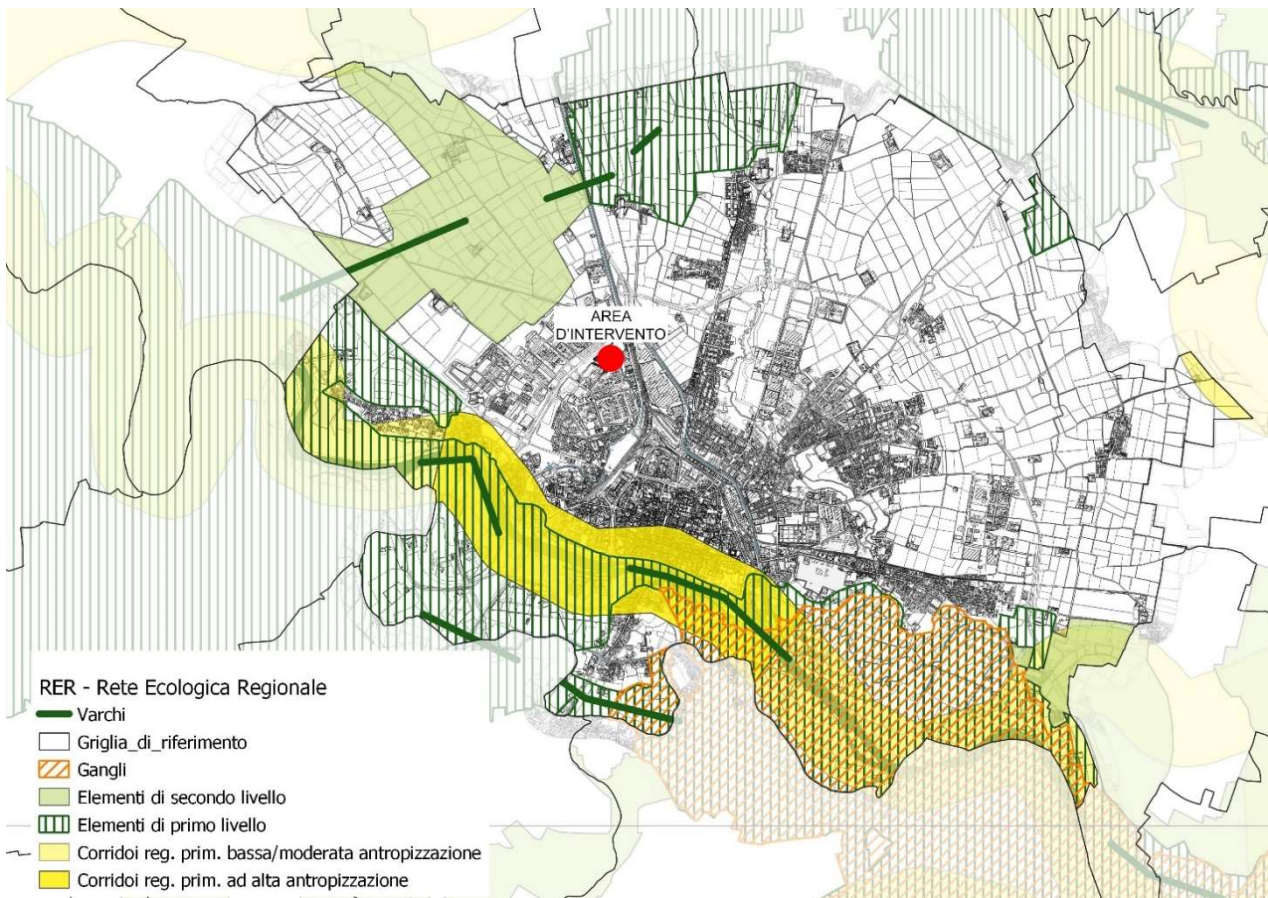


Figura 55 – Estratto della Rete Ecologica Regionale

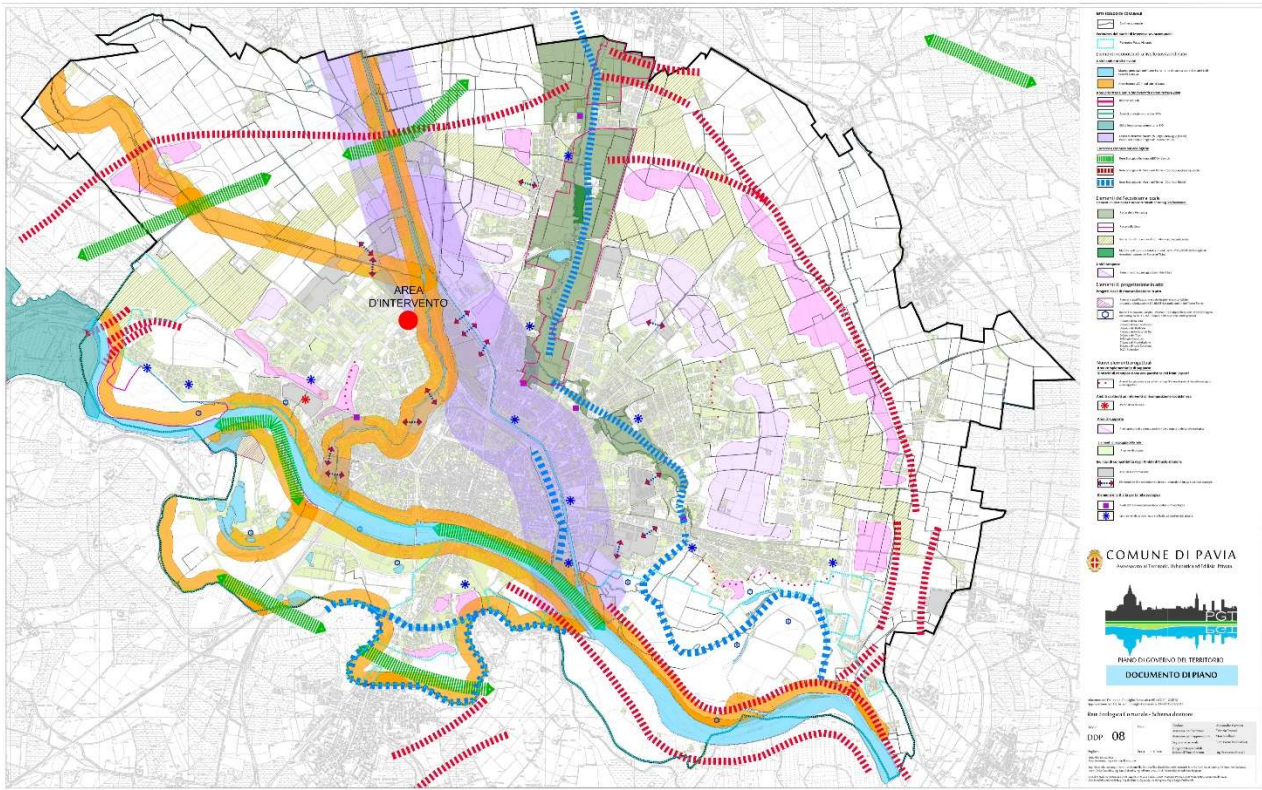


Figura 56 – Estratto della Rete Ecologica Comunale

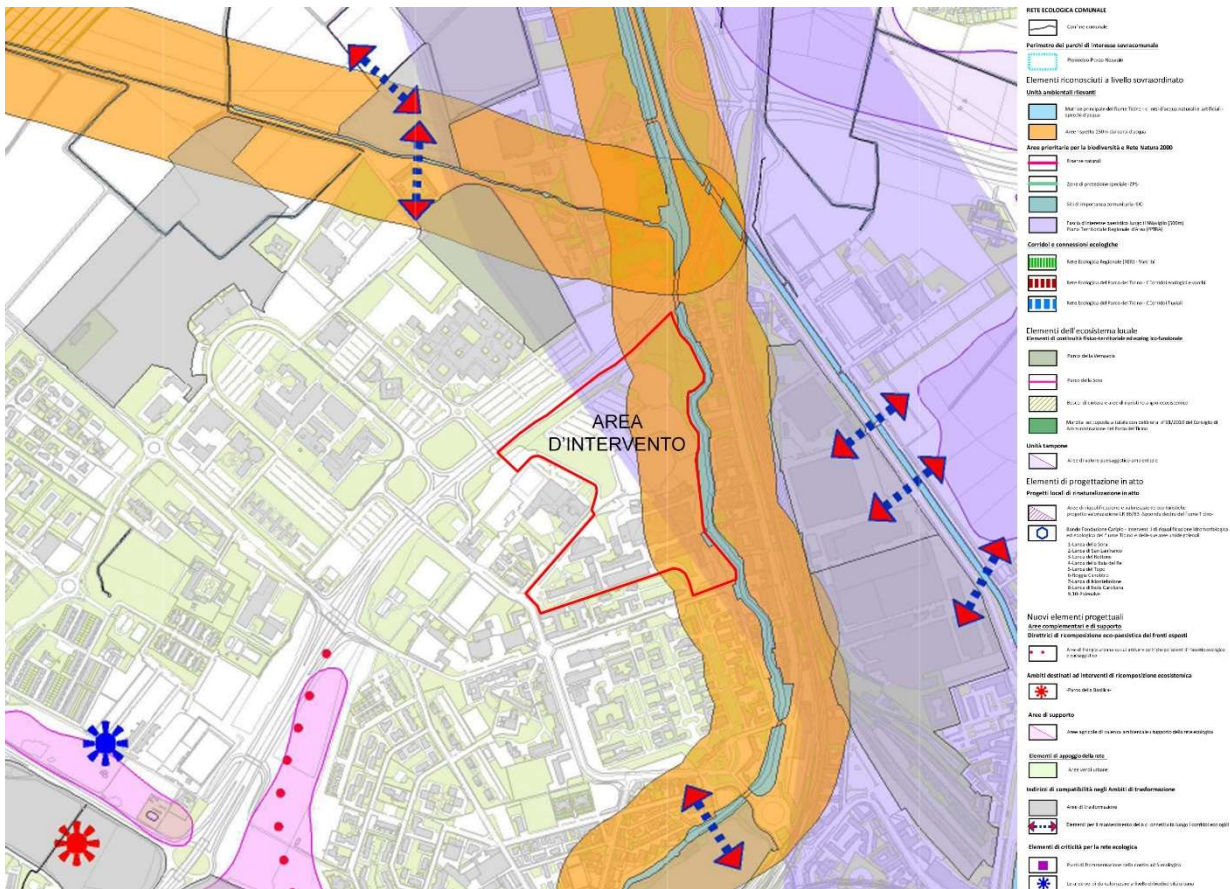


Figura 57 – Ingrandimento dell'area dell'intervento come mostrata sulla Rete Ecologica Comunale

5.3 Aspetti ambientali e obiettivi di sostenibilità

La progettazione delle opere oggetto del presente documento dovrà valutare, verificare, e quantificare gli eventuali impatti ambientali e le necessarie misure compensative.

L'intervento dovrà uniformarsi a criteri di sostenibilità energetica ed ecologica, in particolare tramite l'uso di impianti e materiali a basso impatto.

Con riferimento al D.L. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28) e in particolare agli articoli 131 e 142 il progetto dovrà tutelare il paesaggio, riconoscendo, salvaguardando e, ove necessario, recuperando i valori culturali che esso esprime. Le opere in progetto che interverranno sul paesaggio dovranno assicurare la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari.

Il documento prevede che, poiché la valorizzazione del paesaggio concorre a promuovere lo sviluppo della cultura, le amministrazioni pubbliche dovranno promuovere e sostenere, per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione e formazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio nonché, ove possibile, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati. La valorizzazione sarà attuata nel rispetto delle esigenze della tutela.

Nella prospettiva dell'ecosostenibilità delle trasformazioni nonché nella prospettiva strategica e generale del contenimento del "consumo di suolo", l'insediamento del NSM deve, quindi, porsi come occasione per migliorare lo stato originario. L'insediamento del NSM dovrà essere preceduto da opportune analisi che considerino le condizioni e le precondizioni ambientali e paesaggistiche, valorizzando le peculiarità attraverso misure volte alla riqualificazione del contesto territoriale in cui si inserisce. Di conseguenza verranno individuati gli impatti più rilevanti e verranno scelte le opere di mitigazione e compensazione.

Il progetto dovrà, pertanto, essere concepito in modo integrato e prefigurare la realizzazione di un nuovo "paesaggio" costituito, oltretutto dal nuovo presidio ospedaliero, anche da una serie di elementi di tipo puntuale, lineare o areale, che ricostruiscano e rafforzino il contesto interessato, con opere di compensazione e di mitigazione che siano in grado di migliorarne la connettività e ridurre i fattori di discontinuità.

5.4 Aspetti urbanistici e viabilistici

Nella pianificazione territoriale ed urbana, da diversi decenni si è imposto l'approccio sistemico che mira ad approfondire non solo gli elementi che costituiscono città e regioni, ma le loro mutue interrelazioni. Semplificando, il sistema infrastrutturale, il sistema insediativo ed il sistema ambientale devono trovare un opportuno equilibrio per ogni trasformazione territoriale di vasta scala.

Ciò si può tradurre in una analisi di mutue interferenze oppure nella evidenziazione di esternalità generate da un sistema sugli altri due.

I grandi interventi territoriali devono quindi essere pianificati e progettati in modo da ridurre le interferenze inter-sistemiche ed, in generale, le esternalità negative non solo di natura ambientale ma, in ottica di sostenibilità, anche sociale ed economica.

Tali interferenze possono trovare spazio attuativo alle diverse scale: regionale, provinciale e comunale.

Devono essere garantiti sia il funzionamento della nuova struttura, sia funzionamento del sistema urbano o territoriale di riferimento con o senza che vi siano interrelazioni evidenti.

Ciò implica che un sistema completamente autonomo, per sua natura abbia un contesto di interferenze molto più limitato rispetto ad un elemento urbano. Allo stesso tempo, l'isolamento della nuova struttura rispetto alla città impedisce che vi sia un reciproco arricchimento sia dal punto di vista strettamente funzionale, che architettonico, che paesaggistico e simbolico.

Nello specifico di un intervento multifunzionale ospedaliero e di ricerca, sono tema di approfondimento:

- il sistema sanitario a rete della Regione Lombardia;
- il sistema di distribuzione delle merci (sanitarie e non) con relativi impatti sui sistemi logistici dei presidi medico chirurgici e delle merci tipiche di attività di ristorazione, commerciali, ecc.;
- la compatibilità funzionale alle diverse scale: regionale, provinciale, comunale, con riferimento specifico alle seguenti categorie di utenti: dipendenti (del settore sanitario, universitario e per le altre funzioni accessorie), pazienti, accompagnatori, utilizzatori occasionali, ecc.;

- i sistemi di mobilità integrata alle diverse scale;
- le reti tecnologiche ed i sottoservizi;
- gli impatti ambientali di prossimità e di scala vasta;
- gli elementi simbolici, di rilevanza storica ed identitaria del luogo;
- la capacità trasformativa e di rinnovo dell'identità stessa da parte della nuova struttura oggetto di pianificazione.

Quanto precede, deve essere coordinato a livello urbanistico con opportuni strumenti generali e di dettaglio secondo quanto previsto dalla normativa vigente prevalentemente di scala comunale (il Piano di Governo del Territorio e la sua attuazione).

Il sistema dell'accessibilità per grandi strutture urbane e territoriali non può prescindere da:

- sistemi di mobilità collettiva;
- sistema di mobilità individuale.

Entrambe si devono confrontare con:

- mobilità privata;
- mobilità pubblica.

Per diverse percorrenze:

- breve percorrenza;
- lunga percorrenza.

In linea generale, le condizioni ottimali dipendono da una complementarità delle tipologie/funzioni precedenti.

Di norma, le strutture sanitarie di scala regionale attirano utenti sia da bacini limitrofi (interregionali) che da bacini di maggiore distanza (nazionali). Ciò implica che si pianifichi un sistema di mobilità pubblico e collettivo di breve e lunga percorrenza; allo stesso tempo deve essere garantita l'accessibilità privata ed individuale.

In sintesi, le infrastrutture necessarie sono:

- accessibilità al sistema ferroviario;
- prossimità alla viabilità di scala almeno regionale;
- sistema indipendente della sosta;
- accesso via aerea (eliporto).

I sistemi di mobilità necessari (oltre a quelli specifici del servizio sanitario ed eccezionali) sono:

- mobilità collettiva e pubblica di ultimo chilometro;
- mobilità individuale e privata di ultimo chilometro;
- mobilità individuale o in *sharing* di prossimità;
- mobilità individuale in *sharing* di breve e lunga percorrenza;
- mobilità soft e attiva.

I legami con la città e con il sistema infrastrutturale esistente devono essere integrati e, qualora sovrapposti, apportare un aumento della capacità complessiva della rete di mobilità.

5.5 Aspetti volumetrici e distributivi

Gli insediamenti ospedalieri e sanitari necessitano di caratteristiche specifiche che li rendano efficaci ed efficienti. Ciò richiama un tema territoriale di grande rilevanza che è l'impermeabilità del perimetro di funzionamento di una determinata macchina urbana. Attesa la multifunzionalità di un insediamento sanitario di scala regionale, è auspicabile che si approfondiscano tutti i possibili legami con la struttura urbana che ospita l'insediamento stesso.

La concentrazione spaziale di alcune attività e la garanzia di assenza di interferenze funzionali devono poter convivere con una concreta possibilità di scambi, convergenze e compenetrazioni fisiche ed immateriali con la società urbana.

Quanto sopra può essere sintetizzato in un piano tematico della "Città sanitaria" inserita nel contesto urbano.

Nella “Relazione” del “Piano Generale di sviluppo e ristrutturazione dell’Università di Pavia”, di Giancarlo De Carlo del 1974, si possono leggere le diverse ragioni di interdipendenza/autonomia tra una grande e specifica funzione urbana ed il contesto che la ospita. Queste considerazioni e specificità, per quanto sviluppate in relazione alle strutture universitarie, ben si adattano e rispecchiano requisiti generali applicabile al NSM.

La struttura fisica del complesso rispecchia le seguenti caratteristiche (Capitolo 8.6 della “Relazione”, pp. 179-184):

- **unitaria:** continua e non sezionata in parti corrispondenti alle diverse specializzazioni; anzi la **continuità** ha proprio lo scopo di eliminare o di ridurre le cesure e le disaggregazioni che derivano dalla presenza di specializzazioni; le quali devono essere per altro verso conservate, ma solo a livello tecnico, per quel che serve all’autonomia disciplinare;
- **segmentabile:** all’interno della continuità globale è possibile **identificare aree finite** entro le quali possono verificarsi le condizioni di privatezza necessarie ai livelli più perturbabili della medicina e della ricerca; senza tuttavia generare situazioni di segregazione delle parti e favorendo al contrario la loro interrelazione nello spazio e nel tempo;
- **strutturata:** partendo dal presupposto che essa sia una **struttura altamente complessa**, ogni parte è correlata a sottoinsiemi di parti e ogni sottoinsieme è correlato all’insieme globale; in modo che una logica complessiva lega tutte le parti pur consentendo ai diversi sottoinsiemi di essere legati da una propria logica dipendente da quella complessiva, ma non necessariamente identica ad essa; per cui ogni gruppo di attività può trovare la sua collocazione più aderente alle sue esigenze all’interno di una coerenza generale, che non risulta condizionante per le varie coerenze particolari;
- **destrutturata:** le confluente tra le correlazioni dell’insieme, dei sottoinsiemi e delle diverse parti danno luogo a cerniere la cui definizione in termini di funzione e posizione resta affidata agli effetti delle retroazioni che le correlazioni stesse produrranno, per cui è impossibile prestabilire una storia dell’uso; o, in altre parole, è possibile che i **nuovi usi**, ora imprevedibili, possano trovare una loro collocazione nel momento in cui diventano attuali, inserendosi nella logica complessiva e, eventualmente, contribuendo a modificarla;
- **polivalente:** ogni attività collocandosi nel suo spazio può fortemente caratterizzarlo, plasmandolo in base alle sue specifiche necessità; ma questa stessa plasmabilità, che facilita la caratterizzazione, ammette anche la **trasformazione:** per cui ogni attività può sostituirsi a un’altra, nello spazio che questo occupava, senza incontrare rilevanti ostacoli di adattamento; e sono comunque **facilitate le operazioni di trasferimento, di espansione e restrizione, di sconfinamento e sovrapposizione**, quando se ne verifica l’esigenza;
- **crescente:** non ha confini predeterminati. L’**espansione** può avvenire per integrazione di ulteriori sottoinsiemi di parti i cui margini di coerenza rispetto all’insieme di tutte le parti sono molto ampi; il limite delle possibili integrazioni non è ancorato a relazioni lineari, ma a reticoli di relazioni dotati di ben maggiori capacità di resistenza alle tensioni determinate dall’allontanamento dei vertici estremi;
- **porosa:** è tessuta a piastre e quindi secondo una trama multidirezionale che ammette vuoti, assicurando egualmente i vantaggi della compattezza; i quali vuoti sono calibrati in funzione di un contrappunto che rende attuali i pieni assicurando i caratteri morfologici e tecnici necessari al loro funzionamento; ma sono anche distribuiti in eccedenza con la riserva che in futuro possano trasformarsi in pieni, al di sotto del limite oltre il quale risulterebbe alterata la sostanza della configurazione complessiva; per cui oltre alla **crescita per integrazioni successive**, è possibile anche una **crescita per riempimento**; essendo la prima prevalentemente destinata all’aggiunta di nuovi sottoinsiemi di parti e la seconda prevalentemente all’espansione dei sottoinsiemi già esistenti;
- **flessibile:** ammette la mobilità degli involucri che racchiudono i sottoinsiemi e le diverse parti, ma soprattutto nel senso che ammette una **continuità di trasformazione in rapporto all’uso**; il che non riguarda solo gli involucri, ma anche i sistemi spaziali destinati alle attività e ai

movimenti che diventano suscettibili di variazioni all'interno della trama multidirezionale della piastra, man mano che, attraverso l'uso, la loro funzione si articola e si evolve;

- **ordinata**: crea una figura formale complessiva costituita da una **molteplicità di elementi diversi** tra loro, ma **tutti dipendenti da uno stesso sistema di correlazioni fisiche**, così che sono evitati urti o lacerazioni tra impianto morfologico e impianto funzionale; avendo la possibilità di verificare la **coerenza** del primo sulla coerenza del secondo e viceversa; per cui l'aspetto dell'insieme è armonico anche se le parti appaiono molto differenziate ed è finito anche se le parti non sono ancora tutte presenti;
- **disordinata**: il sistema di correlazioni fisiche da cui dipende la figura formale complessiva **non è lineare ma reticolare**; infatti la figura formale complessiva è risultante da varie sequenze morfologiche particolari; ciascuna delle quali obbedisce ad un suo ordine intrinseco; che è solo indirettamente, e spesso anteticamente, coordinato con l'ordine generale; per cui le informazioni necessarie per descrivere l'insieme sono numerosissime essendo fortemente **diversificati i caratteri formali dei veri sottoinsiemi e delle parti**; cioè, il livello di entropia risulta altissimo.

Altri temi di approfondimento:

- Compatibilità energetica – Isola/Comunità Energetica: è un sistema decentralizzato, ma policentrico, che produce energia da fonte rinnovabile 24 ore al giorno e 365 giorni all'anno. Le comunità energetiche sono un elemento significativo della transizione energetica verso una società *low-carbon*, dove i cittadini possiedono e partecipano all'energia rinnovabile oppure a progetti di efficienza energetica. Sono anche definite come una comunità di utenze (private, pubbliche, miste) localizzate in una determinata area di riferimento in cui gli utilizzatori finali (cittadini, imprese, Pubblica Amministrazione, ecc.) e tutti gli stakeholder coinvolti cooperano attivamente per sviluppare livelli elevati di **fornitura smart di energia**, favorendo l'**ottimizzazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili** e dell'**innovazione tecnologica**, al fine di ottenere **benefici sulla economicità, sostenibilità e sicurezza energetica**.
- Città dei 15 minuti (*La ville du quart d'heure*, Carlos Moreno, 2016): è un approccio alla progettazione urbana che mira a migliorare la qualità della vita creando città dove tutto ciò di cui un residente ha bisogno è raggiungibile in 15 minuti a piedi, in bicicletta o con i mezzi pubblici. La città di 15 minuti è una proposta per lo sviluppo di una città policentrica; è una struttura urbana con quattro componenti principali: **densità, prossimità, diversità e digitalizzazione**. A cui si aggiungono: **accessibilità, micromobilità multimodale, pedonabilità, mix di uso del suolo e diversità del design**.
- Healthy City: tutto il sistema urbano si orienta verso la *healthy city* (es: *living lab* una città sana crea e migliora continuamente i propri ambiti fisici e sociali ed espande le risorse della comunità che consentono alle persone di sostenersi a vicenda nel compiere la totalità delle funzioni della vita sviluppando in tal modo il loro massimo potenziale (WHO, 1988); si identifica tramite un **processo**. I principali temi trattati in materia di città sana riguardano: la qualità dell'aria, lo stile di vita e il verde urbano.
- Flessibilità: capacità della città di adeguare le proprie funzioni, la propria struttura e le proprie regole di funzionamento in base alle sollecitazioni socio-economiche di diversa magnitudo e frequenza. Un sistema urbano flessibile prevede la presenza di elementi fissi, costituenti la struttura di base e di elementi variabili che ne identificano la capacità di cambiamento continuo e la modificabilità. Diverse sono le dimensioni in cui si sviluppa la flessibilità urbana: flessibilità del sistema relazionale, del sistema di governo, del sistema ambientale e della pianificazione ecologica, del sistema fisico e della struttura a network. Quindi, la **città flessibile** risulta essere smart, **efficiente**, in grado di **ottimizzare risorse** e di **aumentare la resilienza**. I temi fondamentali sono: dimensione temporale (variazioni delle modifiche e/o permanenze significative in senso antropologico); geografia variabile (l'*urbs* è l'esito dell'adattamento all'insieme dei cambiamenti di *civitas* e *polis*); reversibilità (di forme e funzioni, *life cycle assessment* del sistema); indifferenziazione funzionale; strutturazione su *layer* (livelli funzionali a cui attribuire differente durabilità e adattabilità);

5.6 Impianti elettrici e termici

5.6.1 Principali riferimenti normativi legislativi

In quanto segue vengono riportati gli elementi di indirizzo della progettazione delle opere in oggetto distinguendo:

- i riferimenti normativi legislativi;
- i riferimenti normativi tecnici;
- gli indirizzi specifici e particolari.

Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

Garantire la sicurezza contro i pericoli derivanti dagli impianti elettrici è uno degli obiettivi del legislatore. Basilare è la legge n. 186/1968 che impone che tutti gli impianti elettrici e i relativi componenti siano realizzati "a regola d'arte".

Per dare una definizione concreta del concetto di regola d'arte, la legge chiarisce che i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le Norme CEI si considerano costruiti a regola d'arte. Questa soluzione legislativa, originale e concreta, anticipa di quindici anni quelli che saranno gli orientamenti europei in materia, rappresentati dalla risoluzione "Nuovo Approccio". Con l'entrata in vigore della legge n. 186/68, il conformarsi alle Norme CEI assicura il rispetto delle prescrizioni.

Il rispetto delle Norme CEI garantisce la presunzione di conformità all'ordinamento giuridico esistente in materia di sicurezza anche se correttamente rimane sempre aperta la strada a soluzioni alternative, la cui validità antinfortunistica richiede però di essere ogni volta dimostrata.

Assumendo quindi le Norme tecniche un ruolo rappresentativo, anche se non esclusivo, del concetto di regola dell'arte, di fronte a semplici enunciazioni di scopo da parte delle leggi, di fatto finiscono per avere rilevanza giuridica.

D.M. 37/08 - Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

A ulteriore tutela della sicurezza il D.M. 37/08, che ha sostituito la legge 46/90 e il relativo regolamento di attuazione, richiede, oltre certi limiti dimensionali e per gli impianti regolamentati da specifiche Norme CEI (tra cui appunto i locali medici), la predisposizione di un progetto da parte di un professionista iscritto all'albo e l'affidamento dei lavori di installazione ad imprese abilitate che al termine dei lavori devono rilasciare una dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte.

Il progetto rappresenta l'atto iniziale indispensabile per la costruzione di un impianto elettrico, come tutte le opere di ingegneria e della tecnica. La progettazione va fatta secondo le Norme di buona tecnica professionale.

A tale scopo è disponibile la Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

Decreto 26 giugno 2015 – "Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici"

Con la pubblicazione del decreto 26 giugno 2015 – "Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici", funzionale all'attuazione della Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia, la realizzazione degli impianti secondo lo standard UNI EN 15232 "Prestazione energetica degli edifici" diventa un obbligo.

In particolare, per gli edifici di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione importante, ad uso non residenziale, è previsto un livello minimo di automazione corrispondente alla classe B definita all'interno della norma UNI EN 15232. Tale prescrizione è in vigore dal 1 ottobre 2015.

5.6.2 Principali riferimenti normativi tecnici

Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua"

Il principale riferimento normativo per gli impianti elettrici nelle strutture sanitarie è costituito dalla Norma CEI 64-8 ed in particolare dalla sezione 710 "Locali medici".

Norme del Comitato Tecnico CEI 62 “Apparecchiature elettriche per uso medico”

I riferimenti normativi relativi alle apparecchiature elettromedicali sono oggetto delle Norme redatte dal Comitato Tecnico 62 del CEI. Tali norme riguardano le prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'utilizzo di apparecchiature elettromedicali.

Norme del Comitato Tecnico CEI 81 “Protezione contro i fulmini”

La serie di Norme CEI 81-10, armonizzata come CEI EN 62305:2012, regola la protezione contro il fulmine di strutture, inclusi gli impianti, il contenuto e le persone. Le Norme indicano come valutare e mitigare tale rischio, dando anche indicazioni relative al progetto, all'installazione, all'ispezione e alla manutenzione dei sistemi di sicurezza contro i fulmini.

Norme DIN per i sistemi segnalazione ottica e di comunicazione

Le principali di riferimento per la progettazione e la realizzazione di impianti di segnalazione ottica e di comunicazione sono:

- DIN VDE 0834 - Impianti di chiamata con definizioni. Impianti di chiamata luminosa: installazione, dispositivi, indicazioni di chiamata.
- DIN VDE 0834, Parte 1 e 2: 2000-04- Impianti di chiamata in ospedali, case di cura e istituzioni analoghe.

Norma EN 15232 “Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici”

La norma UNI EN 15232 specifica:

- una lista strutturata delle funzioni di controllo, automazione e gestione tecnica degli edifici che contribuiscono alla prestazione energetica degli stessi; le funzioni sono state classificate e strutturate in funzione della regolamentazione per l'edilizia e così denominate *Building Automation and Control* (BAC);
- un metodo per definire i requisiti minimi o ogni altra specifica riguardante le funzioni di controllo, automazione e gestione tecnica degli edifici che contribuiscono all'efficienza energetica di un edificio, implementabili in edifici di diversa complessità;
- un metodo semplificato per arrivare ad una prima stima dell'impatto delle suddette funzioni su edifici e profili d'uso rappresentativi;
- i metodi dettagliati per valutare l'impatto di queste funzioni su un determinato edificio.

5.6.3 Indirizzi specifici e particolari

Costruire o ristrutturare un policlinico ha un impatto sulla vita dei suoi occupanti (pazienti, *caregiver* e dipendenti), ma anche sulla società nella quale è la struttura ospedaliera è inserita.

Le strutture sanitarie non sono escluse dall'evoluzione continua del mondo che le circonda.

Le strutture sanitarie di domani non si distingueranno tanto per l'architettura innovativa, quanto per i contenuti ad alto valore aggiunto che saranno in grado di erogare, per il comfort per i pazienti. Tuttavia queste esigenze devono sempre più spesso confrontarsi con l'imperativo del contenimento sia dei costi che dell'impatto ambientale. Al fine di trovare un equilibrio tra tutte le necessità, deve essere considerato che:

- il paziente richiede livelli elevati di comfort, ma le risorse umane sono forzatamente contingentate;
- la sicurezza e la continuità di servizio sono essenziali in ogni ambiente all'interno della struttura, sia per gli occupanti che per lo staff;
- il fabbisogno energetico degli edifici dovrà avvicinarsi quanto più possibile a zero ed essere soddisfatto nella misura maggiore possibile da fonti rinnovabili locali, in un contesto di economia circolare e con emissioni ridotte o nulle;
- i processi dovranno garantire efficienze energetiche sempre maggiori;
- l'efficienza non è solo energetica, ma anche economica. Budget e sostenibilità sono temi fondamentali per tutte le strutture sanitarie;

- la struttura è complessa e dinamica, tuttavia la Direzione e gli operatori hanno bisogno di un quadro sempre aggiornato e veritiero.

Si tratta di esigenze spesso contrastanti che possono essere soddisfatte solo con un cambiamento radicale: gli impianti elettrici non possono essere un accessorio della struttura immobiliare, ma una delle parti qualificanti della stessa.

Oltre alla scelta opportuna delle fonti energetiche e della prestazione energetica intrinseca dei componenti di impianto, è opportuno il ricorso alla gestione intelligente e automatica degli edifici e il dialogo costante tra le sue parti, i suoi occupanti e il personale.

La trasformazione digitale del settore sanitario è in corso da tempo e anche quella degli edifici sanitari è ormai avviata. Al pari di quanto sta avvenendo in altri settori, anche per le strutture sanitarie è necessaria una gestione automatizzata degli impianti, in grado di ottimizzarne l'utilizzo tramite sistemi di supervisione e controllo. Scopo ultimo sarà quello di garantire l'efficienza energetica e gestionale, l'affidabilità, la sicurezza e il comfort degli occupanti, per esempio tramite:

- automazione, che garantisce maggiore precisione nel raggiungimento degli obiettivi riducendo al contempo i costi;
- automazione e controllo, che permettono di garantire protezione da un gran numero di eventi rischiosi;
- tecnologie intelligenti, integrabili e digitali, tramite cui sia possibile risparmiare energia e risorse umane;
- supervisione e controllo, che costituiscono lo strumento tecnologico per il raggiungimento contemporaneo di tutti gli obiettivi operativi e gestionali.

Sono gli impianti, e gli impianti elettrici in particolare, il sistema nervoso centrale delle strutture sanitarie. In particolare gli impianti *smart* non sono più un *optional*, ma un imperativo per garantire flessibilità, sostenibilità e qualità. Tanto maggiore è il valore aggiunto di un immobile e ampia la gamma delle prestazioni che assicura, tanto più è importante uno studio specifico fin dalle prime fasi di progettazione. Un impianto *smart* rende *smart* l'edificio che serve:

- alimenta tutte le funzioni della struttura sanitaria, consente di fornire una risposta dinamica all'ambiente che cambia e l'impiego migliore delle risorse (anche umane), proteggendo al contempo sia i sistemi che i pazienti;
- permette di soddisfare i livelli qualitativi e di sicurezza più elevati, richiesti dal mercato e dal legislatore, con costi complessivi minori e garantendo obiettivi di sostenibilità e di ritorno sugli investimenti.

Indipendentemente dalla destinazione, ma in particolar modo nel caso di una struttura sanitaria, l'edificio deve permettere di soddisfare un'ampia gamma di esigenze, garantendo livelli di servizio sempre più elevati e riducendo i costi complessivi. Il raggiungimento di questi obiettivi, importante sia per i pazienti che per la proprietà o per il gestore, deve basarsi sull'affidabilità; quest'ultima è un requisito fondamentale per impianti ad alta intensità di risorse e per permettere di soddisfare le richieste progettuali in termini di sostenibilità e di ritorno sugli investimenti.

Questo processo innovativo ed informatico registra un cambiamento epocale nel modo di concepire e gestire gli edifici ed è dettato dalla necessità di ottimizzare le risorse ambientali ed economiche.

L'evoluzione che è iniziata condurrà ad una trasformazione anche della cultura delle costruzioni, della manutenzione e soprattutto dell'uso.

5.6.3.1 Qualità del servizio

Una struttura ospedaliera *smart* è un attore attivo nell'ottimizzare la salute di coloro che le sono affidati. I benefici sia per il paziente che per le prestazioni mediche/finanziarie della struttura sono chiari: i) migliore esperienza del paziente, ii) recupero più rapido e iii) incidenti ridotti al minimo all'interno della struttura.

La gestione dell'illuminazione è una componente chiave del successo, in particolare per mantenere sicurezza e *comfort* ottimali.

Regolando automaticamente temperatura e intensità dell'illuminazione, il personale che lavora di notte è più vigile e commette meno errori.

L'assistenza post-operatoria può essere migliorata facilmente regolando l'illuminazione insieme all'altezza del letto e al controllo del riscaldamento, della ventilazione e dell'aria condizionata (HVAC) nelle singole stanze dei pazienti.

Il controllo automatico della ventilazione permette un maggiore controllo sull'aria che respiriamo, mantenendo l'aria nelle stanze pulita e sicura – particolarmente importante in un ambiente pandemico. La ventilazione regolata con precisione può gestire la CO₂ nell'atmosfera o creare stanze a pressione positiva per i pazienti immuno-compromessi.

Ridurre al minimo gli incidenti comporta vantaggi sia per l'esperienza del paziente che per le prestazioni mediche e finanziarie della struttura.

Le cadute sono tra gli incidenti più frequentemente segnalati nelle strutture sanitarie e il 30-50% di esse comporta lesioni e fratture (Royal College of Physicians. Giornale di Medicina Clinica. Prevenzione delle cadute in ospedale. 2017). Incidenti di questo tipo significano un recupero ritardato e un'ospedalizzazione prolungata che incrementa i costi di struttura.

I rilevatori di presenza in rete e i sensori di movimento possono essere utilizzati per monitorare efficacemente l'attività dei pazienti. Questo permette al personale di essere avvisato quando un paziente lascia un'area predefinita o cade nella sua stanza.

Apparecchi e sistemi per l'illuminazione di emergenza forniscono istruzioni chiare e aiutano a ridurre al minimo le lesioni in situazioni ad alto rischio e di evacuazione in situazioni di emergenza.

Alcuni luoghi medici comportano un rischio elettrico maggiore di altri perché i pazienti possono essere in una condizione di vulnerabilità, sottoposti all'applicazione diretta di dispositivi elettromedicali, nel trattamento intracardiaco, nella chirurgia o nel recupero post-operatorio.

La norma prescrive anche l'uso di un *Medical IT System* per garantire la continuità operativa dei carichi necessari in caso di un primo guasto a terra.

Il rispetto di queste norme tecniche più severe sta diventando sempre più importante. La rapida urbanizzazione richiede infrastrutture efficaci e affidabili che mantengano i pazienti e il personale al sicuro, anche nelle condizioni più critiche.

Continuità e qualità dell'alimentazione in struttura medica è un aspetto regolato ma la massimizzazione dei tempi di attività e la riduzione al minimo dei tempi morti è anche un fattore funzionalmente essenziale. I sistemi di alimentazione di continuità sono essenziali per mantenere la continuità dell'alimentazione. Architetture modulari degli impianti elettrici proteggono la fornitura alle aree che non tollerano alcun tipo di interruzione, dalle sale operatorie, alle farmacie, ai sistemi di sicurezza (come l'estrazione dei fumi), all'illuminazione normale e d'emergenza e a tutti gli altri carichi critici.

La modularità delle soluzioni rende facile l'aggiornamento di questo tipo di installazione senza cambiarla interamente, consentendo una maggiore flessibilità e sostenibilità.

5.6.3.2 Sostenibilità ambientale

Obiettivo primario dovrà essere quello di contenere i consumi energetici globali dell'edificio (riscaldamento, condizionamento, acqua calda sanitaria, illuminazione, aerazione, servizi elettrici, ecc.) e conseguentemente le emissioni inquinanti con particolare riferimento alle immissioni di gas effetto serra, mirando al raggiungimento di un consumo netto di energia nullo o di una produzione di energia superiore a quella consumata (*New Green Deal 6 2019* dell'Unione Europea).

Il progetto dovrà prevedere una strategia energetica, considerando i seguenti aspetti:

- produzione e consumo di energia rinnovabili in situ ed ex situ;
- resilienza al cambiamento climatico (il progetto dovrà quindi includere una valutazione sul cambiamento climatico cui potrebbe essere esposto lo specifico sito e quali misure di adattamento siano previste);
- utilizzo di dispositivi/apparecchiature ad alta efficienza energetica;
- presenza di un sistema di *Building Management System* (BMS), controllo, monitoraggio e valutazione del consumo energetico;
- garanzie per gli occupanti di poter adattare illuminazione e climatizzazione alle necessità individuali.

Possibili indicatori di prestazione da considerare sono:

- certificazione energetica;
- consumo energetico del progetto in kWh/m²/anno suddivisi per fonte di energia e per uso (es: riscaldamento, acqua calda, aerazione, ecc.);
- impronta di carbonio del consumo energetico in kgCO_{2e}/m²/anno;
- consumo di energia a basse emissioni in % (facendo una distinzione tra la produzione di energia a basse emissioni in situ e fuori dal sito);
- limitazione dell'impatto visivo ed estetico degli impianti;
- presenza di dispositivi automatici e sensori di presenza in grado di ridurre i consumi.

Nella fase di progettazione occorre una particolare attenzione a tutte le componenti impiantistiche per assicurare agli impianti, oltre ad idoneità ed affidabilità, anche il mantenimento del valore e della funzionalità nel tempo.

Risulta opportuno privilegiare soluzioni che permettano una regolare gestione e manutenzione degli impianti, nonché un'adeguata igienizzazione e sanificazione per la sicurezza di lavoratori e utenti.

Possibili indicatori di prestazione da considerare sono:

- ispezionabilità degli impianti;
- facilità di smontaggio e sostituzione delle apparecchiature, ma anche facilità di accesso e spazi disponibili per la loro integrazione o integrale sostituzione per l'aggiornamento impiantistico con nuove tecnologie;
- facilità di eventuali verifiche dei parametri prestazionali;
- facilità di pulizia e sanificazione delle canalizzazioni;
- riduzione delle quantità d'aria e d'acqua in circolo, in relazione all'operatività discontinua e prevedibile dei reparti e aree funzionali.

5.6.3.3 Sostenibilità economica

Nel mondo occidentale la sostenibilità si sta dimostrando una delle maggiori preoccupazioni del XXI secolo, sia dal punto di vista energetico che da quello economico; gli ospedali che sono parzialmente alimentati a energia solare o dotati di un'infrastruttura di veicoli elettrici in loco contribuiscono a un futuro senza emissioni e godono di bollette elettriche inferiori liberando risorse che consentono un maggiore investimento in altri settori specifici.

Una struttura tecnologica e green è anche più attraente per gli investitori.

Secondo McKinsey (Finding the Future of Care Provision, The Role of Smart Hospitals. McKinsey e Co. 2019), l'impronta climatica dell'assistenza sanitaria globale è equivalente alle emissioni annuali di gas serra di 514 centrali elettriche a carbone. Se trattato come un paese, il settore sanitario sarebbe il quinto più grande emettitore del pianeta.

Gli investimenti in soluzioni sanitarie digitali sono aumentati significativamente, da circa 1 miliardo di dollari nel 2011 a più di 8 miliardi di dollari nel 2018.

Un impianto intelligente non solo rileva rapidamente ma prevede i problemi e fornisce le indicazioni per le contromisure che servono.

La manutenzione predittiva rende l'identificazione di questo tipo di problemi più veloce e meno costosa. Permette ai manager delle strutture ospedaliere e allo staff tecnico di monitorare a distanza il sistema di alimentazione 24 h al giorno, tramite una piattaforma di gestione dell'energia basata sul *cloud*.

Lo staff può ottimizzare le prestazioni dell'impianto in tempo reale e passare da una manutenzione periodica ad una manutenzione basata sulle necessità, in modo che questa venga eseguita solo quando necessario e il rischio di fermo sia ridotto.

Una migliore gestione dell'energia è anche la chiave per migliorare l'efficienza energetica e la sostenibilità economica del polo sanitario.

La misurazione e il monitoraggio intelligenti aiutano a garantire che le strutture abbiano un accesso flessibile e scalabile all'energia di cui necessitano. Con il sistema giusto, le strutture possono tendere ad un miglioramento del 7% nell'efficienza energetica, facilitando la qualificazione per la certificazione LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), migliorando inoltre la sostenibilità economica.

Dalla messa in funzione e alla gestione delle parti di ricambio, quadri digitali semplificano ogni momento della vita della struttura.

Con il monitoraggio delle condizioni di degrado integrato nel quadro l'identificazione tempestiva e la gestione ottimizzata dei problemi del sistema possono essere eseguiti da remoto, limitando al minimo l'attività in loco.

Gli ospedali intelligenti sono sostanzialmente più sostenibili ed efficienti dal punto di vista delle risorse rispetto alle strutture sanitarie tradizionali, offrendo risparmi significativi sulle spese operative (OpEx).

La maggior parte dei paesi dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) che implementano le tecnologie sanitarie digitali potrebbero risparmiare più del 10% della loro spesa sanitaria nazionale annua complessiva.

Riduzioni dei costi del 50-60% sono anche raggiungibili grazie all'uso ridotto di energia e cicli di vita più lunghi.

Un impianto elettrico intelligente aiuta a rendere i team medici e infermieristici più efficienti ed efficaci. Una corretta infrastruttura per l'automazione migliora la comunicazione tra il personale e i reparti, i pazienti e il personale medico.

Automatizzando le funzioni principali dell'edificio come l'illuminazione, il controllo delle tapparelle, il riscaldamento, la ventilazione, la sicurezza e la gestione dell'energia, i sistemi bus, a standard aperto, riducono il carico di lavoro del personale. Le singole stanze dei pazienti possono essere configurate automaticamente per rispondere alle esigenze individuali, risparmiando tempo per il personale e mantenendo un servizio di alta qualità.

Ma l'automazione permette anche altro: per esempio, il personale e le attrezzature possono essere tracciati in modo che risorse mobili come i carrelli di emergenza possano essere rapidamente localizzati in caso di emergenza.

Il monitoraggio dell'uso dell'energia potrebbe aiutare ad identificare le risorse sottoutilizzate che possono essere rimesse in circolazione, mentre lo spazio della struttura scarsamente utilizzato può essere riutilizzato e sfruttato meglio.

5.7 Trattamento dei reflui e approvvigionamento idrico

5.7.1 Riferimenti normativi legislativi

Per quanto riguarda gli aspetti normativi legislativi, soprattutto per la parte fognaria, si deve far riferimento alla normativa regionale in materia di disciplina delle acque reflue scaricate e più in generale:

- al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.- Norme in materia ambientale: il decreto legislativo costituisce il testo unico delle norme in materia di tutela ambientale e gestione dei rifiuti, al suo interno sono contenute le tabelle di riferimento inerenti gli scarichi e le immissioni in pubblica fognatura e pone quindi i valori limite ammissibili che il refluo prodotto dalla struttura ospedaliera deve possedere per poter essere idoneo allo scarico in fognatura; sulla base delle analisi effettuate si è in grado di valutare le percentuali richieste di abbattimento degli inquinanti e quindi di dimensionare l'impianto di trattamento dei reflui in maniera da farlo risultare idoneo allo scarico in pubblica fognatura;

Per la parte acquedottistica si deve far riferimento:

- al D.P.C.M. 04/03/1996 Disposizioni in materia di risorse idriche.

5.7.2 Riferimenti normativi tecnici

Le norme tecniche a cui si dovrà far riferimento per la parte fognaria sono:

- UNI EN 12056-1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso;
- UNI EN 274-1 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.

Per la parte acquedottistica si dovrà fare riferimento a:

- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI EN 806-1 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.

5.7.3 Indirizzi specifici per la progettazione

Gli indirizzi specifici di cui si dovrà tenere conto per la progettazione degli impianti di trattamento dei reflui sono:

- L'esigenza di costruire un impianto di trattamento dei reflui con caratteristiche di avanguardia in termini di impatto visivo, di rumore e olfattivo, prevedendone la costruzione a livello parzialmente sotterranea. Questa necessità nasce dalle caratteristiche chimico-biologiche dei reflui in uscita dall'ospedale in confronto con i limiti previsti per lo scarico in fognatura. Per quanto riguarda gli scarichi civili ordinari, provenendo dai servizi igienici e dal servizio mensa dell'Ospedale non contengono sostanze inquinanti particolari e vengono pretrattati in maniera usuale prima dell'immissione in fognatura; per quanto riguarda invece gli scarichi civili infetti, che non provengono solo dai servizi igienici del Reparto Malattie Infettive dell'ospedale, si devono prevedere trattamenti personalizzati a seconda dei tipi di malattie e dei volumi giornalieri; un trattamento completo dovrebbe prevedere anche il trattamento dell'aria del locale installazione in quanto soggetto anch'esso a contaminazione di origine batterica/virale; per quanto riguarda in ultima analisi gli scarichi di tipo radioattivo provenienti dai servizi igienici dei reparti di Medicina Nucleare dell'ospedale si dovranno prevedere dei pretrattamenti e dei serbatoi di attesa nonché un sistema di campionamento e analisi automatico, anche e soprattutto per evitare l'accesso del personale in zone potenzialmente radioattive; anche qui deve essere previsto un trattamento dell'aria del locale installazione in quanto soggetto anch'esso a contaminazione di origine radioattiva. Per quanto riguarda gli scarichi derivanti dai laboratori, dal momento che al loro interno sono utilizzati dei reattivi ed altre sostanze inquinanti si dovranno prevedere appositi trattamenti.
- L'esigenza di installare un degrassatore per i reflui di uscita dalle cucine della struttura ospedaliera; infatti è possibile prevedere che le acque reflue provenienti dalla cucina abbiano una elevata concentrazione di saponi e grassi e per tal motivo è da prevedere l'utilizzo di un degrassatore prima dell'invio dei reflui all'impianto interno di trattamento dei reflui ordinari di cui al punto precedente.
- L'esigenza di prevedere un sistema interrato di raccolta delle acque piovane mediante delle cisterne opportunamente dimensionate in grado di utilizzare l'acqua in esse raccolta per i servizi igienici e per l'innaffiamento di eventuali zone predisposte a verde.

Per la progettazione della parte acquedottistica esempi di esigenze specifiche di cui tenere conto sono:

- L'esigenza di prevedere uno o più serbatoi di accumulo in testa impianto in grado di sopperire alle eventuali interruzioni del servizio; infatti trattandosi di una struttura ospedaliera con un consumo annuo attuale pari a 426.000 m³ circa (1.160 m³ al giorno circa) si può annoverare tale struttura come particolarmente idroesigente. La costruzione di uno o più serbatoi di accumulo in testa all'impianto garantirebbe alla struttura ospedaliera una certa autonomia in caso di guasti alla rete principale di approvvigionamento gestita dal gestore del servizio idrico integrato.

- Prevedere per tali serbatoi modalità costruttive in grado di minimizzare lo spazio necessario prevedendone l'interramento con opportune camere di ispezione, controllo e monitoraggio. Altrettanto importante sarà l'implementazione di efficienti ed efficaci sistemi per la pulizia e l'igienizzazione dei serbatoi, eventualmente automatici, necessari al fine di garantire le imprescindibili qualità dell'acqua da utilizzarsi per scopi sanitari.
- L'esigenza di adeguata pressione nei piani più alti mediante l'utilizzo di idonei sistemi di pompaggio; a tale riguardo si specifica che la pressione deve essere sufficiente a garantire i livelli minimi di servizio riportati nella normativa di riferimento (portata al rubinetto, carico idraulico al punto di consegna relativo al solaio di copertura del piano abitabile più elevato). Dal momento che la pressione di esercizio della rete di distribuzione del gestore del servizio non garantisce la pressione sufficiente, se la struttura ospedaliera dovesse avere molti piani in elevazione sarebbe necessario dotarsi di apposito sistema interno di pompaggio. Tale sistema inoltre è necessario che venga progettato garantendo la disconnessione idraulica dalla rete di distribuzione del gestore del servizio mediante idonee apparecchiature di "non ritorno".

5.8 Rischi da catastrofi naturali e originate dall'uomo

5.8.1 Definizione di rischio adottata

Oltre al rispetto delle attuali norme edilizie in vigore per la progettazione di un ospedale, la Direzione della struttura e i progettisti coinvolti devono affrontare questioni fondamentali per stabilire l'adeguatezza delle prestazioni dell'edificio in caso di disastro. Tutti i fondi investiti per rendere una struttura ospedaliera più sicura per i pazienti e il personale, più resistente ai danni o in grado di continuare a operare in una situazione post-catastrofe, devono considerare i seguenti aspetti:

- valutazione dei livelli di pericolosità attesi, caratterizzati da opportuna misura di intensità, secondo quanto adottato dalle comunità scientifiche nazionali ed internazionali di riferimento;
- identificazione della frequenza prevista degli eventi di pericolo;
- definizione dei livelli accettabili di perdita, danno, lesioni e morte (eventualmente più restrittivi dei valori massimi imposti della Norme);
- calcolo del possibile impatto finanziario di un prolungato periodo di inattività per l'istituzione;
- determinazione dell'impatto sulla comunità se l'ospedale non può mantenere le operazioni dopo un disastro.

Il livello di rischio accettabile potrebbe essere più basso rispetto a quanto previsto dalle attuali norme edilizie in vigore: deve essere deciso dalle persone responsabili della struttura e coinvolte nella progettazione. In questo senso, tutte le considerazioni specifiche, nonché gli elementi bibliografici e/o normativi di riferimento, devono essere chiaramente indicate e dettagliate. Appare inoltre opportuno sottolineare che le attività sopra elencate dovranno estendersi all'intero sistema ospedaliero, comprendendo sia le strutture che gli elementi non strutturali (e.g. impianti, contenuti, macchine elettromedicali, sale operatorie).

5.8.2 Framework per analisi probabilistica del rischio

Una strategia di progettazione completa per la riduzione dei rischi, che tenga conto di tutti i rischi a cui una struttura può essere soggetta, è un concetto in continua evoluzione. La progettazione multirischio è un approccio che mira ad integrare la riduzione del rischio nel processo di progettazione dell'edificio, anziché perseguire la tradizionale tendenza a frammentare gli sforzi di riduzione del rischio.

È necessaria una descrizione generale del *framework* probabilistico che si intende adottare, da cui emerga se esso sia suddiviso in specifici approcci per singola tipologia di pericolosità (e corrispondente rischio) oppure consista in un singolo approccio multi-rischio.

Nel caso in cui le singole pericolosità siano trattate separatamente, i singoli *framework* devono essere caratterizzati ed esplicitati. Eventuali interazioni tra le varie caratteristiche di progettazione e le misure di mitigazione utilizzate per proteggere gli edifici (strutture e contenuti) da rischi specifici devono essere indicati.

5.8.3 Ruolo e performance di strutture strategiche in condizioni di emergenza

5.8.3.1 Approcci e obiettivi

Le misure di mitigazione dei rischi dovrebbero essere integrate nel processo di pianificazione e progettazione, perché riducono le vittime e i danni derivanti dai cedimenti degli edifici durante gli eventi di pericolo. Gli effetti di un disastro su un ospedale, tuttavia, non si limitano mai ai danni fisici o al disagio del personale e dei pazienti in seguito a tali danni. Le conseguenze includono spesso la perdita parziale o totale della capacità di fornire servizi e di soddisfare la domanda di assistenza sanitaria quando è più necessaria. Incorporare misure di mitigazione nella progettazione degli ospedali è quindi particolarmente importante perché riduce al minimo l'interruzione delle operazioni ospedaliere e protegge la fornitura ininterrotta di servizi sanitari critici. I progressi nella scienza e nella tecnologia delle costruzioni e i cambiamenti nella filosofia di progettazione (progettazione basata sulle prestazioni) e nelle tecniche di garanzia della qualità per la costruzione e la manutenzione delle infrastrutture mediche consentono oggi di limitare le perdite di operatività e i danni in caso di eventi calamitosi (naturali e/o antropici).

Particolare attenzione deve essere fatta agli elementi non strutturali, che spesso hanno subito prevalente danno durante eventi passati (ad esempio, L'Aquila 2009, Cile 2010, Christchurch, Nuova Zelanda, nel 2011, Emilia Romagna 2012, Centro Italia 2016-17). Senza pretesa di essere esaustivi, si riporta una breve lista di elementi non strutturali vulnerabili in caso di pericolo indotto dall'esterno: quadri e altri componenti degli impianti elettrici, generatori e sistemi di emergenza, sistemi di comunicazione, serbatoi di materiali pericolosi (es: infiammabili, radioattivi o biologici), mobili e arredi, controsoffitti e tramezzature, attrezzature elettromedicali e apparecchi elettrici utilizzatori in generale, impianti idraulici, ascensori e altri contenuti dell'edificio.

Dal momento in cui gli effetti dei danni ai componenti e alle attrezzature non strutturali e l'interruzione di una più ampia catena di servizi e forniture sono notevolmente più rischiosi per il funzionamento dell'ospedale rispetto ai danni strutturali, il progetto deve quindi descrivere:

- le misure di mitigazione che si intendono adottare;
- i livelli di prestazione che si intendono raggiungere (in rispetto dei minimi normativi o più stringenti).

5.8.3.2 Ruolo come struttura strategica

La rete ospedaliera esistente può essere identificata come struttura strategica mediante i seguenti punti:

- caratteristiche operative;
- distribuzione geografica;
- grado di capacità di soddisfare le esigenze;
- aspettative di assistenza sanitaria;
- profilo epidemiologico e demografico della popolazione servita;
- rischi naturali che minacciano la fornitura di servizi medici.

Identificate le caratteristiche effettive di questa rete e i rischi potenziali, e stabilita la necessità di costruire un nuovo ospedale in un luogo specifico, è ancora necessario definire il ruolo che la nuova struttura svolgerà, sia in tempi normali che durante emergenze di vario tipo e intensità.

5.8.3.3 Misure di performance

Sulla base del ruolo assegnato alla struttura strategica in caso di calamità naturale è necessario stabilire il livello di **prestazioni funzionali complessive** del NSM. Il processo di determinazione del livello di prestazione deve affrontare la questione dell'importanza di un funzionamento continuo e ininterrotto della struttura, nonché la fattibilità e i costi di tale obiettivo di prestazione. Nella quantificazione delle principali vulnerabilità della struttura ospedaliera, e quindi dei diversi livelli di performance che si intendono raggiungere, i seguenti aspetti devono essere presi in considerazione:

- **Strutturale** – definizione dei limiti di performance che si intendono garantire:
 - particolari accorgimenti architettonici/geometrici: ad esempio, in caso di altezze notevoli dell'edificio, dovrà essere tenuta in conto l'azione del vento come indicato dalle CNR-DT 207 R1/2018;

- particolari accorgimenti in fase di progettazione: ad esempio nel caso di “*core walls*”, considerare l’amplificazione dinamica che determina una variazione della distribuzione del momento flettente (Moehle et al. 2012);
- limiti di deformazione sui materiali: utili al fine di favorire meccanismi di collasso duttili, ad esempio controllando le deformazioni dell’acciaio, nonché le deformazioni e sforzi nel calcestruzzo;
- prestazioni attese nel caso vengano impiegati sistemi di isolamento sismico/smorzamento passivo o attivo/altro;
- **Non strutturale** – limiti di performance che si devono garantire:
 - massime deformazioni e/o accelerazioni di piano orizzontali dovute ad azioni sismiche e vento, a seconda della tipologia di elementi non strutturali presenti nella struttura, nonché particolari accorgimenti relativi ai sistemi di ancoraggio degli elementi non strutturali per prevenirne il danneggiamento e il collasso. La valutazione delle prestazioni degli elementi non strutturali dovrà essere effettuata con riferimento alle perdite funzionali (con particolare attenzione al regolare svolgimento delle attività e servizi in caso di evento sismico) e di quelle materiali (con particolare attenzione alle attrezzature);
 - particolari accorgimenti in fase di progettazione degli ascensori: dovranno essere progettati tenendo conto dell’azione del sisma come indicato nella norma EN 81-77:2022.
- **Organizzativo** – soglia massima attesa in termini di perdite indirette (*downtime*) dovute alle diverse tipologie di pericolosità considerate;
- **Resilienza** – performance che si intendono raggiungere in termini di **robustezza** e **ridondanza strutturale, rapidità** nel raggiungere gli obiettivi e **disponibilità di risorse** per fronteggiare condizioni che minacciano di perturbare un elemento o la struttura.

È fondamentale quindi fornire un elenco degli obiettivi prestazionali previsti per il sistema edificio, compresi i componenti strutturali e non strutturali, nonché le normative e linee guida di riferimento utilizzate. Questi obiettivi devono riguardare le prestazioni in condizioni di esercizio e allo stato limite ultimo.

5.8.3.4 Perdite economiche (dirette e downtime) e di vite umane

Partendo dal *framework* adottato, è necessaria una descrizione dettagliata di come si intendono quantificare:

- la perdita di vite umane per le diverse tipologie di pericolosità e i rispettivi livelli di intensità considerati;
- l’impatto finanziario di un prolungato periodo di inattività per l’istituzione;
- l’impatto sulla comunità nel caso in cui l’ospedale non possa mantenere l’operatività dopo un evento calamitoso.

Nel caso in cui il *framework* non preveda tali quantificazioni, è necessario fornire identificazione e descrizione degli strumenti che si utilizzeranno per fornire delle stime attendibili su tali perdite.

5.8.4 Rischi da catastrofi dovuti ad eventi naturali

5.8.4.1 Catastrofi geologiche: eventi sismici

La progettazione strutturale dovrà fare riferimento a linee guida di livello nazionale e regionale, Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC18), normative tecniche generali e specifiche, come chiarito nel Paragrafo 5.9.1. Le norme di riferimento per quanto riguarda il calcolo delle sollecitazioni prodotte dalle azioni del sisma rimangono le NTC18, eventualmente integrate con normative regionali – quali ad esempio la legge regionale n. 33 del 2015 e la delibera di regione Lombardia n. 5001 del 30 marzo 2016, che definisce le linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica.

Si ritiene fondamentale notare come, data l'importanza strategica dell'opera che deve rimanere operativa a valle di un evento sismico garantendo quindi le proprie funzioni, la progettazione debba considerare sia la componente strutturale sia quella non strutturale (in ottica di sistema edificio, in cui le due componenti siano integrate tra loro e considerate integralmente). A tal fine, le NTC18 possono essere integrate con norme e/o metodologie di calcolo/progettazione di comprovata validità, specialmente per quanto concerne la parte non strutturale dell'opera (e.g. impianti e, per quanto possibile, macchine elettromedicali).

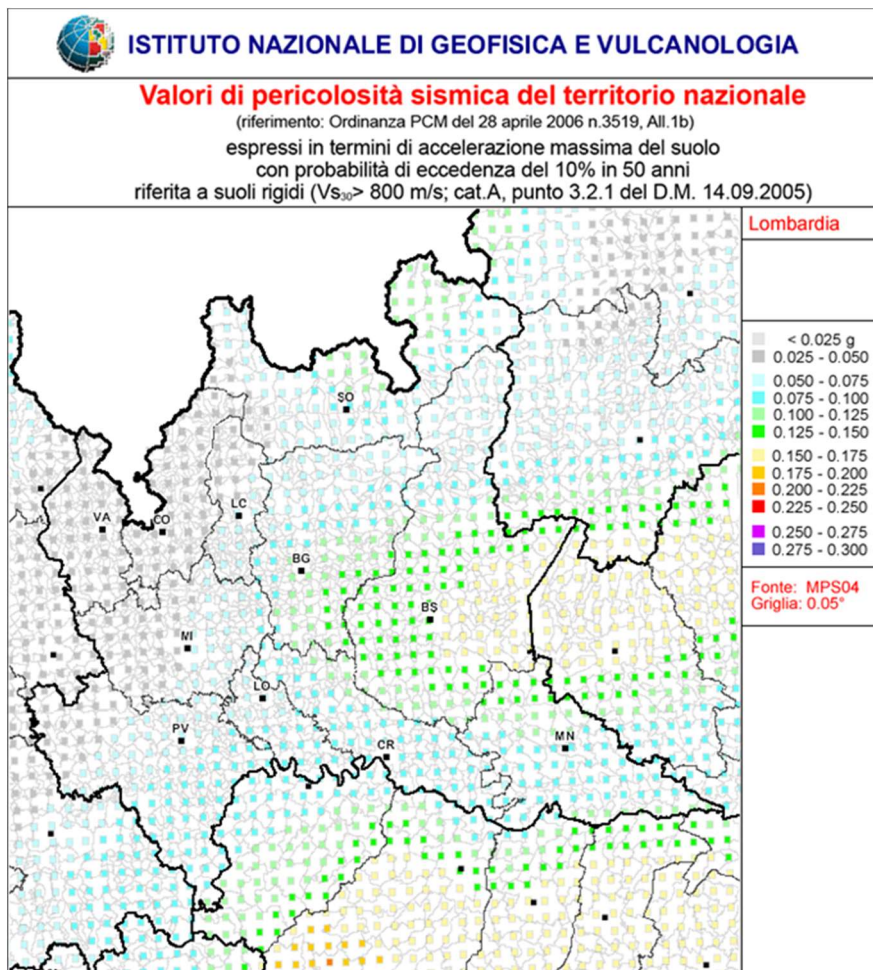


Figura 58 – Mappa di Pericolosità Sismica della Regione Lombardia

5.8.4.2 Catastrofi topologiche: frane e alluvioni

L'area attuale della FPSM si trova nella zona nord-ovest di Pavia, come si può evincere dalla Figura 59. L'area è nella parte con quote più elevate rispetto l'alveo del Ticino e parte della Città di Pavia meridionale. Il confine orientale dell'area è lambito dal Naviglio Vecchio, anche conosciuto come Navigliaccio, un canale di irrigazione che si diparte dal Canale Ticinello a Milano per sfociare nel Fiume Ticino a Pavia.

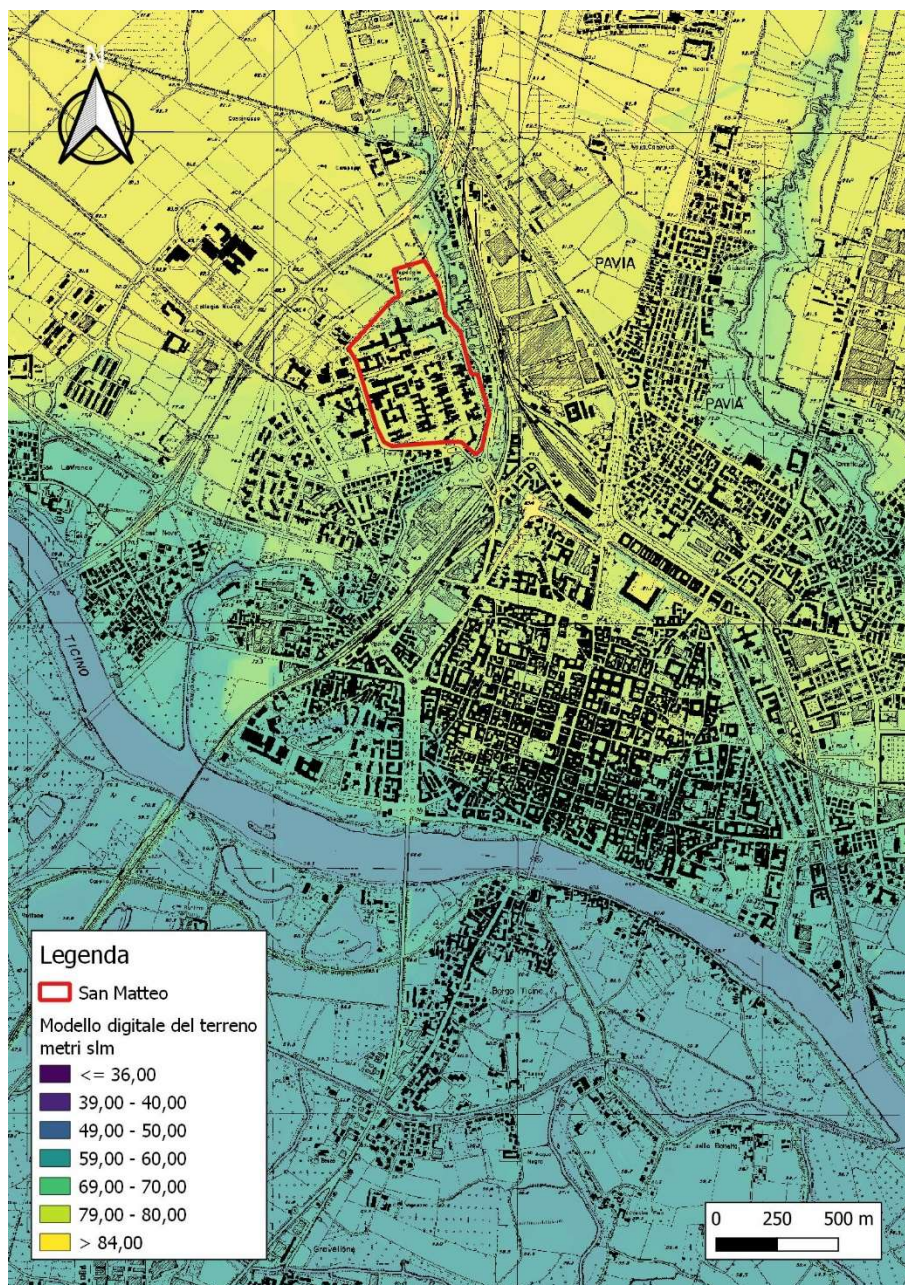


Figura 59 - Inquadramento dell'area del San Matteo su cartografia regionale e con sfumo altimetrico.

Dal punto di vista idraulico, l'area di studio non ricade all'interno di aree segnalate come inondabili dalle attuali mappe di pericolosità idraulica, realizzate dall'Autorità di bacino del Fiume Po. In Figura 60 è visibile uno stralcio della mappa di pericolosità idraulica aggiornata, in cui l'area dell'intervento è indicata con la circonferenza di colore nero, la quale ricade al di fuori degli scenari di alluvione previsti per il Fiume Ticino.

Grazie ai dati del Geoportale della Regione Lombardia, è stato possibile avere accesso ai dati riguardanti le aree di Pavia alluvionate da eventi passati, come visibile in Figura 61. In mappa sono riportate le aree alluvionate dal Ticino nel corso dell'evento dell'anno 2000, il quale non ha interessato la parte settentrionale della Città di Pavia.

Dal punto di vista di pericolosità idraulica, il Fiume Ticino non costituisce elemento di pericolo diretto. Una analisi di dettaglio del rischio idraulico dovrà valutare il reticolo secondario, come ad esempio gli elementi idraulici più vicini all'area, quali i Navigli e la possibilità di *flash flood* o *pluvial flood*. Essi dovranno essere attentamente dimensionati e mitigati con opere di ritenuta realizzate ad hoc per la rete di scolo delle acque meteoriche afferenti alla nuova area in progetto.

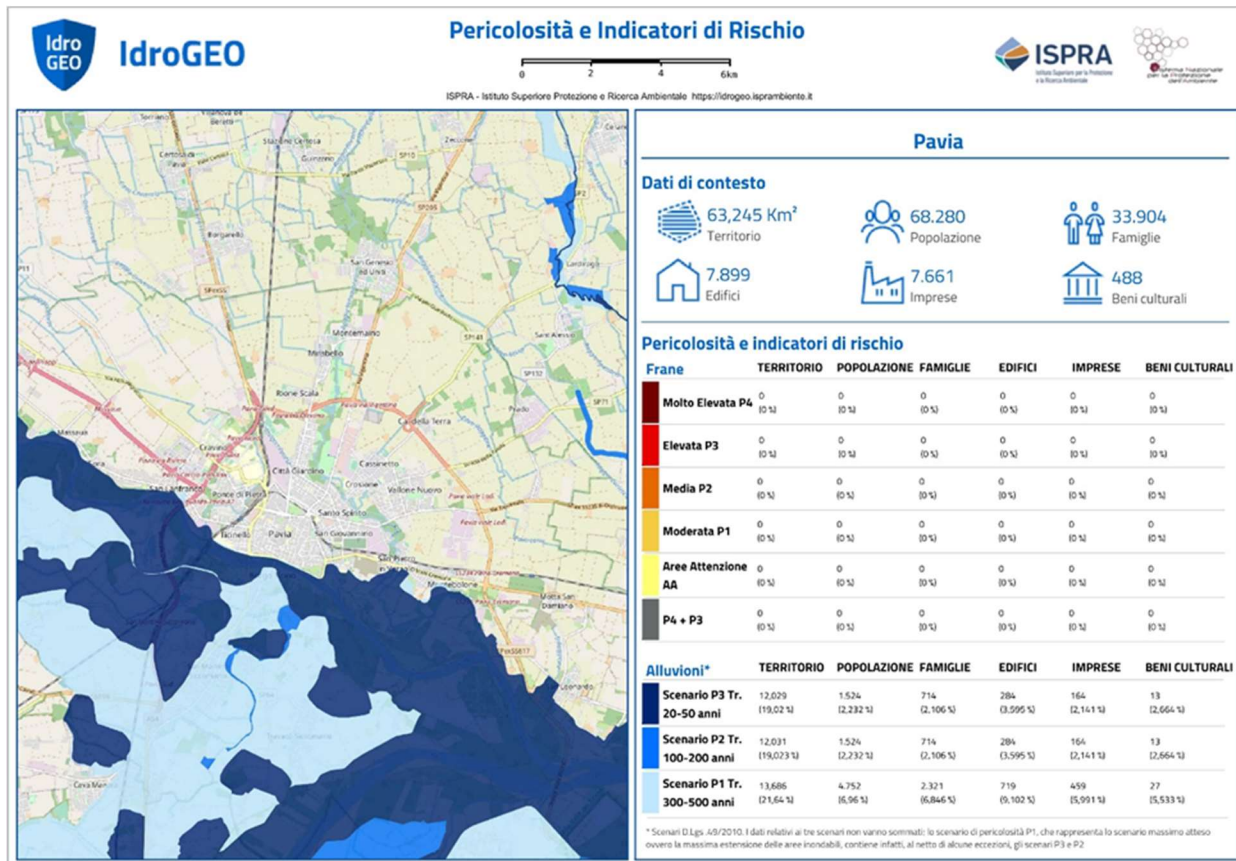


Figura 60 - Stralcio cartografia della pericolosità idraulica per l'area di Pavia.

Dal punto di vista del fenomeno naturale della subsidenza, fenomeno naturale di compattazione dei depositi alluvionali recenti da vedersi come un abbassamento delle quote topografiche, in Figura 61 sono riportati in mappa e in grafico i dati elaborati provenienti dai satelliti europei Sentinel, elaborati e disponibili grazie al portale *European Ground Motion Services* (EGMS). I dati dell'arco temporale disponibile da giugno 2016 a ottobre 2021 mostrano valori di subsidenza non elevati, pari a 0,82 mm/anno, ma con un trend registrato sugli ultimi tre anni con un aumento del tasso di subsidenza, probabilmente dovuto a cause quali riscaldamento climatico e apporto inferiore di acque di ricarica degli acquiferi presenti nel sottosuolo. Il deficit idrico dovuto anche all'aumento delle temperature, quindi a una maggiore evapotraspirazione, ha giocato sicuramente un ruolo in questo aumento della subsidenza negli ultimi tre anni e dovrà essere in debita considerazione in fase redazione del PFTE e di progettazione.



Figura 61 - Alluvioni storiche (dati geoportale Lombardia) nell'area di Pavia

5.8.4.3 Catastrofi meteorologiche: azioni estreme del vento

La progettazione strutturale dovrà fare riferimento a linee guida di livello nazionale e regionale, NTC18 normative tecniche generali e specifiche, come chiarito nel Paragrafo 5.9.1. Le norme di riferimento per quanto riguarda il calcolo delle sollecitazioni prodotte dalle azioni del vento rimangono le NTC18, eventualmente integrate con normative tecniche specifiche – quali ad esempio ISO 6897:1984, ISO/FDIS 10137:2007, CNR-DT 207:2008 – relativamente a questioni di comfort degli occupanti di edifici soggetti all'azione del vento.

Si ritiene necessario che la progettazione consideri l'azione del vento e che le scelte progettuali e di calcolo, quali ad esempio l'ipotesi di considerare il vento come azione dinamica o come azione statica equivalente oppure quella di considerare o meno sistemi di dissipazione, siano opportunamente motivate e verificate, numericamente e/o sperimentalmente se necessario. Si ritiene necessario affrontare opportunamente effetti dovuti a (i) risposta nella direzione del vento (*along-wind*), (ii) risposta nella direzione ortogonale al vento (*across-wind*), (iii) *galloping*, e (iv) divergenza e *flutter*, eventualmente conducendo studi specifici inerenti direzione del vento e profili di velocità al variare della quota. Le verifiche da condursi avranno come obiettivo sia la stabilità strutturale che il *comfort* degli occupanti e/o utilizzatori.

5.8.4.4 Catastrofi biologiche: aspetti epidemiologici

La recente pandemia da COVID-19 ha ulteriormente chiarito come ospedali “flessibili” e “integrabili”, in grado di creare un vero connubio tra le strutture intermedie, la medicina territoriale e le cure primarie, possano rispondere tempestivamente a catastrofi biologiche. Inoltre, la possibilità di trasformare rapidamente strutture e porzioni di edificio in aree per l'assistenza a degenti infettivi, predisponendo “percorsi separati” per pazienti infettivi in tutti i *setting* (dall'area *triage*, al PS, alle sale operatorie, ecc.), gioca un ruolo fondamentale nella gestione di emergenze epidemiologiche. In tal senso quindi, l'ideazione e la progettazione di un nuovo ospedale devono prevedere la mitigazione e gestione di eventi estremi quali le catastrofi biologiche. Per farlo efficacemente si richiedono misure che consentano di prevedere ad esempio:

- la realizzazione di moduli indipendenti e modificabili in dimensioni in base alle necessità, con possibilità di doppio accesso;
- piani interamente predisposti per la gestione di un'emergenza epidemiologica, che possano anche essere utilizzati in fase non emergenziale per altri scopi, ma che si possano rapidamente trasformare per l'assistenza a degenti infettivi;
- percorsi interni predisposti per una tempestiva attivazione di tutte le misure necessarie alla prevenzione anti-contagio (separazione completa dei percorsi sporco-pulito, aree dedicate alla concentrazione dei casi sospetti, aree *triage*);
- predisposizione di ascensori indipendenti e dedicati agli specifici piani per la gestione dell'emergenza epidemiologica, evitando interferenze con le altre attività non emergenziali e velocizzando la presa in carico dei pazienti; per i percorsi verticali prevedere ascensori duplicati che, in caso di emergenza, possono garantire la separazione sporco-pulito.

Nel caso specifico, la quantificazione della superficie necessaria e da predisporre per la gestione di un'emergenza epidemiologica può essere svolta considerando diversi fattori, da confermare o rivalutare in presenza di dati più precisi, tra cui, ad esempio:

- obiettivo di 14 posti letto ogni 100.000 abitanti ai sensi del D.L. 34/2020;
- spazi necessari per la gestione del rischio infettivo (precauzioni standard e basate sulla trasmissione) e requisiti organizzativi minimi;
- analisi storico-critica di emergenza epidemiologiche per delineare punti critici, evitando di incorrere in problematiche simili;
- considerazioni inerenti alla recente pandemia COVID-19;
- identificazione dell'importanza strategica del nuovo ospedale in Regione Lombardia, e più specificatamente per i comuni limitrofi che ne farebbero utilizzo in caso di emergenza epidemiologiche;

5.8.5 Rischi antropici

5.8.5.1 Considerazioni generali

In aggiunta a rischi associati a catastrofi naturali, è necessario tenere in dovuta considerazione quelli dovuti ad azioni di natura antropica, che possano portare ad eventi con bassa probabilità di accadimento ed elevate conseguenze in termini di perdite dirette ed indirette, con l'obiettivo di mitigarli e/o minimizzarli in un'ottica prestazionale.

La progettazione dunque dovrà necessariamente prendere in considerazione aspetti di robustezza strutturale inerenti a carichi anormali o non-convenzionali – quali ad esempio, ma non esclusivamente, quelli che possono esser prodotti da azioni accidentali e/o criminose/terroristiche e/o dovuti

all'esecuzione dell'opera stessa – definendo e illustrando con chiarezza metodologie e criteri utilizzati, eventualmente con l'ausilio di valutazioni di dettaglio e/o sperimentali se necessario.

Si identificano, di seguito, due tipologie di rischi di natura antropica, come da successive sotto-sezioni:

- rischi accidentali e azioni criminose/terroristiche che possono esser prodotti da impatti, esplosioni ed incendi;
- rischi legati a errori di progettazione e/o esecuzione dell'opera e/o vulnerabilità per varie fasi costruttive.

La progettazione strutturale dovrà fare riferimento a normative tecniche generali e specifiche – quali ad esempio EN 1991-1-7:2006, ASCE 7-22:2022, DoD/UFC:2013, GSA:2013, NIST:2007 – utilizzando approcci basati su scenario/scenari e/o indipendenti.

5.8.5.2 Rischi accidentali e azioni criminose/terroristiche: impatti, esplosioni ed incendi

La progettazione strutturale dovrà necessariamente tenere in considerazione, tramite metodi/approcci diretti o indiretti, carichi non-convenzionali per eventi accidentali e/o azioni criminose – quali ad esempio impatti di veicoli su elementi strutturali, impatti di velivoli (équipe di elisoccorso), esplosioni e incendi – fornendo chiara descrizione di metodologie/criteri che si utilizzeranno per la verifica della prestazione dell'edificio o della prestazione di singole porzioni dell'edificio per diversi livelli/tipologie di carico/evento.

La progettazione strutturale dovrà fare riferimento a normative tecniche generali e specifiche – quali ad esempio EN 1991-1-7:2006, ASCE 7-22:2022, DoD/UFC:2013, GSA:2013, NIST:2007 – utilizzando approcci basati su scenario/scenari e/o indipendenti.

5.8.5.3 Errori di progettazione e/o esecuzione dell'opera e/o vulnerabilità per fasi costruttive

Si ritiene necessario fornire opportuna descrizione di metodologie, requisiti e verifiche per evitare/limitare errori di esecuzione dell'opera, derivanti o meno da vulnerabilità specifiche relative alle varie fasi costruttive e quindi relative anche ad eventuali strutture temporanee con il coinvolgimento o meno di macchine operatrici.

La progettazione strutturale dovrà fare riferimento a normative tecniche generali e specifiche – quali ad esempio EN 1991-1-7:2006, ASCE 7-22:2022, DoD/UFC:2013, GSA:2013, NIST:2007 – utilizzando approcci basati su scenario/scenari e/o indipendenti.

5.9 Aspetti strutturali e geotecnici

5.9.1 Aspetti strutturali

Gli edifici così come pensati andranno a soddisfare tutte le necessità spaziali e funzionali della FPSM.

Il NSM sarà costituito dal presidio ospedaliero e dalle opere di allacciamento e sistemazione del sito di fondazione, da intendersi come interventi strettamente necessari a completare e rendere funzionale e funzionante il presidio stesso.

Il presidio ospedaliero sarà costituito da:

- scatola edilizia: strutture, impianti e nodi tecnologici;
- parcheggio multipiano pertinenziale;
- grandi tecnologie sanitarie ed impianti ad uso sanitario;
- altre tecnologie sanitarie ed arredi ospedalieri.

Sono invece opere di allacciamento e sistemazione del sito di fondazione:

- opere stradali: razionalizzazione della viabilità di accesso al presidio ospedaliero e realizzazione della viabilità distributiva interna al sito di fondazione;
- opere di connessione ed allacciamento alle infrastrutture a rete: reti fognaria, idrica, gas, elettrica e telefonica;
- opere di illuminazione interna al sito di fondazione;
- opere di sistemazione a verde e viabilità ciclo-pedonale nel sito di fondazione (viabilità leggera).

L'impianto spaziale così come pensato dovrà garantire una flessibilità funzionale e strutturale: il modello dovrà permettere ridistribuzioni al suo interno, orientando le scelte progettuali alla definizione di un organismo strutturale capace di assorbire successive modificazioni. L'impianto spaziale perciò consentirà di poter rendere flessibili e trasformabili le diverse unità funzionali garantendo una separazione dei flussi e allo stesso tempo uniformità di servizi. Ciò significa che la distribuzione spaziale degli elementi portanti

dovrà garantire la possibilità di variare, nel corso della vita dell'opera, la disposizione architettonica degli ambienti senza pregiudicare la fruibilità degli stessi. La flessibilità funzionale dell'edificio impone, inoltre, che gli orizzontamenti siano costituiti da elementi di solaio che garantiscano una portata costante per ciascun piano e valutata in base al massimo carico di progetto agente in funzione dei massimi carichi trasmessi dai possibili macchinari ospedalieri installati: tali macchinari (o al meno la maggior parte) dovranno poter essere spostati in altre zone o piani dell'edificio senza inficiare il comportamento statico e sismico dell'orizzontamento su cui insistono. Per la progettazione e realizzazione del nuovo ospedale dovranno essere rispettate le linee guida a livello nazionale e regionale, le NTC18, prevenzione incendi e le normative tecniche generali e specifiche per impianti e tecnologie. In fase di progettazione saranno richiesti i pareri relativi all'idoneità idrogeologica, ambientale, archeologica e sarà effettuata una verifica tecnica delle eventuali interferenze esistenti sull'area di interesse.

Le strutture dovranno soddisfare le richieste normative per quanto riguarda i carichi statici e dinamici sia per elementi strutturali che non strutturali (ad es. elementi di facciata, divisori, impianti, ascensori, ecc. ecc.) e considerare anche l'interazione tra di essi.

5.9.2 Aspetti geotecnici

Al fine di indirizzare le scelte progettuali relative alle fondazioni e alle strutture interrato, il PFTE dovrà includere la caratterizzazione preliminare geologica, geotecnica e sismica dell'area d'intervento. Queste informazioni, a supporto del progetto di fattibilità, permetteranno l'ottimizzazione delle successive fasi di progettazione, compresi gli aspetti economici.

In particolare, dovranno essere effettuate indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche finalizzate ad un approfondimento del quadro conoscitivo geologico, geotecnico e sismico dell'area di interesse, nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

Le indagini devono essere effettuate ad un livello di approfondimento tale da garantire la fattibilità dell'opera. L'interpretazione dei risultati deve fornire un livello di dettaglio sufficiente a consentire lo sviluppo del livello progettuale che dovrà essere presentato in fase di gara e fornire indicazioni esaustive sugli approfondimenti di indagine che saranno ritenuti necessari al fine di completare i successivi livelli di progettazione.

Poiché il numero ed il tipo di indagini da effettuare dipendono dalla tipologia strutturale adottata, nonché dalle caratteristiche del sito, esse dovranno essere definite dall'ingegnere geotecnico in stretto coordinamento con la figura del geologo e dello strutturista, tenendo inoltre conto dell'eventuale presenza di indagini già effettuate nelle vicinanze, in occasione di altri progetti.

Le nuove indagini, ad integrazione di quelle eventualmente già presenti nelle vicinanze, dovranno permettere almeno:

- la definizione del modello geologico/geotecnico di un volume significativo di sottosuolo compatibile con le caratteristiche dell'opera in progetto;
- le proprietà fisiche e meccaniche dei materiali;
- dati piezometrici di oscillazione della falda;
- la classe di sottosuolo e quella stratigrafica, necessarie per la definizione dell'azione sismica secondo le NTC18.

Le indagini, utili anche per i successivi livelli di progettazione, saranno a spese dell'Ente. Il PFTE dovrà comunque includere l'interpretazione dei risultati.

Il PFTE dovrà necessariamente includere:

- la tipologia fondazionale individuata per le strutture fuori terra;
- la scelta progettuale adottata per le strutture interrato;
- la richiesta d'individuazione, nelle successive fasi di progettazione, dei limiti di spostamento relativo e dei cedimenti compatibili con le strutture e con il funzionamento dei dispositivi elettromedicali più critici che saranno installati nella struttura ospedaliera;
- indicazioni esaustive sugli approfondimenti di indagine e metodologici che sono ritenuti necessari al fine di completare i successivi livelli di progettazione.

5.10 Acustica

All'interno del D.M. MiTE 23/06/2022 sui “Criteri ambientali minimi” sono riportati, per le gare di appalto degli edifici pubblici, alcuni importanti requisiti relativi al comfort acustico.

Nell'Allegato 2 al Paragrafo 2.3.5.6 si legge che:

- i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della Classe II della norma UNI 11367 (riportata nella Tabella 23 sottostante);
- i requisiti acustici passivi di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di “prestazione superiore” riportato nell'Appendice A della UNI 11367.

Tabella 23 - Norma UNI 11367 - Valori di Classe II

Descrittore	Classe II
Isolamento di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40
Isolamento ai rumori tra unità immobiliari R'_w [dB]	≥ 53
Livello di rumori da calpestio L'_{nw} [dB]	≤ 58
Livello di rumore impianti continui L_{ic} [dBA]	≤ 28
Livello di rumore impianti discontinui L_{id} [dBA]	≤ 33

Questo è uno dei pochi casi in cui la norma UNI 11367 (Classificazione acustica delle unità immobiliari) e la UNI 11532 (Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati) vengono citate espressamente in un documento pubblico.

I valori richiesti dal nuovo Decreto sono generalmente più restrittivi rispetto alle prescrizioni attualmente in vigore, indicate nel DPCM 5-12-1997 (Tabella 24). Infatti, anche se i limiti del decreto del 1997 non sono direttamente confrontabili con le classi acustiche della norma UNI, si osservano in linea di massima richieste più performanti per isolamento ai rumori aerei, rumori da calpestio e impianti. Per i casi che fanno eccezione, come ad esempio l'isolamento acustico di facciata delle scuole, restano prevalenti i limiti del DPCM.

Tabella 24 – prescrizioni DPCM 5-12-1997

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura	≥ 55	≥ 45	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni	≥ 50	≥ 40	≤ 63	≤ 35	≤ 35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative, di culto, commerciali	≥ 50	≥ 42	≤ 55	≤ 35	≤ 35

Il D.M. MiTE 23/06/2022 specifica che i progettisti dovranno evidenziare il rispetto dei criteri di acustica sia in fase di progetto che in fase di verifica finale. In particolare, sarà necessario realizzare un progetto acustico *ante-operam* e una relazione di conformità basata su misure acustiche condotte al termine dei lavori.

5.11 Flessibilità e trasformabilità

La flessibilità dell'intervento pianificato è indispensabile alla luce della rapidità con cui si modifica il quadro esigenziale del comparto ospedaliero (inteso come sistema edificato), degli utenti del comparto (sia dipendenti, sia degenti, sia visitatori), del comparto universitario e dei suoi utenti, della città e dei suoi abitanti e utenti.

La flessibilità richiesta alla componente fisica del NSM (e delle sue parti) dipende dalle modificazioni socio-economiche a cui corrispondono domande di spazi, di usi e di scansioni temporali di usi spazialmente definiti o definibili.

Emerge, quindi, l'opportunità di pensare la struttura ospedaliera come organismo in grado di adattarsi al mutevole contesto esigenziale, e di dare forma alle nuove caratteristiche e bisogni della società contemporanea attraverso processi e regole che devono essere continuamente rinnovati.

Questo processo adattivo, che in realtà coinvolge tutte le dimensioni della città e degli studi urbani, si può sintetizzare con il termine flessibilità, definibile come la capacità di adeguare le proprie funzioni, la propria struttura e le proprie regole di funzionamento in base alle sollecitazioni socio-economiche di diversa magnitudo e frequenza attraverso un approccio spazialmente e temporalmente flessibile.

Il continuo mutare delle esigenze cliniche, così come la necessità di inserire continuamente tecnologie all'avanguardia, congiuntamente alla semplice opportunità di modificare funzioni e tipologie di cura, sono solo alcuni semplici esempi a testimonianza del ruolo che principi di flessibilità e trasformabilità possano ricoprire nella logica di sviluppo di un moderno ospedale, in cui e per cui i) si debba prevedere che un qualunque reparto possa utilizzare una o più porzioni associate ad un altro, al bisogno, così come ii) si debba assicurare che un qualunque processo di trasformazione, sia esso di breve o medio o lungo termine, possa esser operato nella piena garanzia del principio di continuità del servizio.

5.12 Organizzazione dei cantieri

Una descrizione preliminare delle modalità previste per l'organizzazione dei cantieri e l'individuazione degli obiettivi da prescrivere e perseguire nelle successive fasi di progettazione dovrà essere contenuta nel PFTE. In particolare, all'interno del documento dovranno essere discussi i seguenti aspetti:

- prime indicazioni relative alla pianificazione spaziale e temporale dei cantieri con definizione degli obiettivi da perseguire nelle successive fasi di progettazione;
- prime indicazioni relative alla sostenibilità e al contenimento dell'impatto ambientale (es. gestione dei rifiuti, minimizzazione delle emissioni di gas serra, abbattimento del rumore e delle vibrazioni, impatto visivo del cantiere) con definizione degli obiettivi da perseguire nelle successive fasi di progettazione;
- prime indicazioni relative all'organizzazione della logistica per l'approvvigionamento dei materiali con definizione degli obiettivi da perseguire nelle successive fasi di progettazione;
- prime indicazioni relative all'impatto dei lavori sulla attività ordinaria dell'Ente, in riferimento alle interazioni tra gli impianti esistenti e gli impianti in progetto, inclusa la viabilità di accesso con definizione degli obiettivi da perseguire nelle successive fasi di progettazione;
- prime indicazioni relative a procedure di monitoraggio, controllo e sicurezza del cantiere.

Più nel dettaglio, l'edificio, dotato di un elevato grado di trasformabilità, potrà essere soggetto a modifiche nel corso della sua vita utile tramite interventi che dovranno essere coerenti con le classi di intervento definite nel D.P.R. n. 380/01. Tali interventi potranno comprendere opere che comportino:

- la riorganizzazione funzionale interna dei singoli fabbricati, senza che ne siano alterati i volumi e le superfici, con modifiche agli elementi verticali non strutturali, ad esempio: unione di locali interni;
- rifacimento delle strutture di collegamento verticale nel rispetto dell'assetto distributivo essenziale dell'organismo edilizio rilevato nello stato di fatto; inserimento di nuovi impianti tecnologici nel rispetto dell'assetto distributivo essenziale rilevato nello stato di fatto e della volumetria esistente;

- modifica dell'organizzazione dei locali interni all'organismo edilizio, attraverso la possibile demolizione e nuova costruzione di tramezzi; l'eventuale variazione delle destinazioni d'uso degli ambienti, nel rispetto degli elementi fondamentali dell'assetto distributivo e costruttivo esistente.

Tali interventi potranno essere frequenti e non dovranno compromettere la funzionalità dell'edificio: dovrà essere possibile lavorare solo su una porzione di piano o di edificio, senza interferire con le altre parti dell'edificio, ad esempio prevedendo dei montacarichi (anche fissi) in modo da agevolare la movimentazione dei materiali da cantiere. Per tali motivi gli impianti dovranno essere progettati in modo da permettere delle parziali interruzioni. Nei cantieri andranno previsti metodi di lavoro che consentano un'organizzazione adeguata nel contenimento delle polveri di cantiere tramite l'utilizzo di macchine, utensili o tecnologie che riducano la concentrazione di polvere nell'aria, in modo da minimizzare gli effetti dannosi all'interno e all'esterno del cantiere. Sarà poi necessario minimizzare l'impatto acustico delle varie fasi di lavoro adottando tutti i possibili accorgimenti tecnici e gestionali. Per quanto riguarda i rifiuti del cantiere sarà necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da smaltire e la relativa area di deposito temporaneo che dovrà essere descritta all'interno del piano di cantierizzazione. All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali. Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose. Infine tutte le maestranze dovranno essere edotte preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere, nello specifico, l'approfondimento delle varie problematiche su esposte.

6 Articolazione del piano di sviluppo

6.1 Elementi caratterizzanti l'intervento

Il percorso pianificatorio che prevede soluzioni flessibili alla scala territoriale ed edilizia prefigura uno scenario di intervento che deve essere in grado di assorbire le possibili variazioni di esigenze generali e specifiche di tutti gli utenti dell'intervento. Data la scala urbana dell'intervento e dato l'orizzonte temporale del suo funzionamento, o ciclo di vita, stimabile nell'ordine dei 10 decenni, è indispensabile che il progetto tenga conto delle possibili modificazioni funzionali sia nella distribuzione planimetrica generale che nella distribuzione funzionale verticale.

Gli azzonamenti orizzontali non devono configurarsi come vincoli per possibili diversi impieghi, ed il sistema delle connessioni verticali e orizzontali deve costituire una rete di mobilità di persone, merci ed informazioni adeguabile alle innovazioni tecnologiche. La distinzione tra percorsi verticali e orizzontali è dettata prevalentemente dalle necessità operative degli edifici a destinazione ospedaliera e dall'organizzazione dei flussi in base alle diverse e complesse tipologie di attività (ed utenti ad esse collegati) che devono potersi muovere in situazioni ordinarie e di emergenza.

Lo schema distributivo per macro-funzioni che viene proposto, deve essere inteso come quadro esigenziale spazialmente misurato e non come sistema planivolumetrico finito.

Le macro-funzioni indispensabili sono rappresentate graficamente (Figura 62) e consistono prevalentemente in:

- ambito degli edifici ospedalieri;
- ambito degli edifici della ricerca;
- ambito delle funzioni miste ed accessorie;
- ambito della viabilità di accesso da e per la nuova struttura multifunzionale;
- ambito della sosta (edificio multipiano destinato a parcheggio);
- parco natura;
- parco energia.

È intuitivo immaginare che la netta separazione delle funzioni attualmente implementata porti con sé una maggiore semplificazione del *mental mapping* che l'utente costruisce, ma non ottimizzi funzioni che tra di loro sono compatibili e che possono anche avere un carattere informale (a titolo esemplificativo, si possono riconoscere diverse funzioni che si alternano in diversi orari negli stessi spazi, oppure funzioni quali lo *smart working* che sono compatibili sia con attività ricettive che specificamente terziarie).



Figura 62 - Idea di sviluppo progettuale

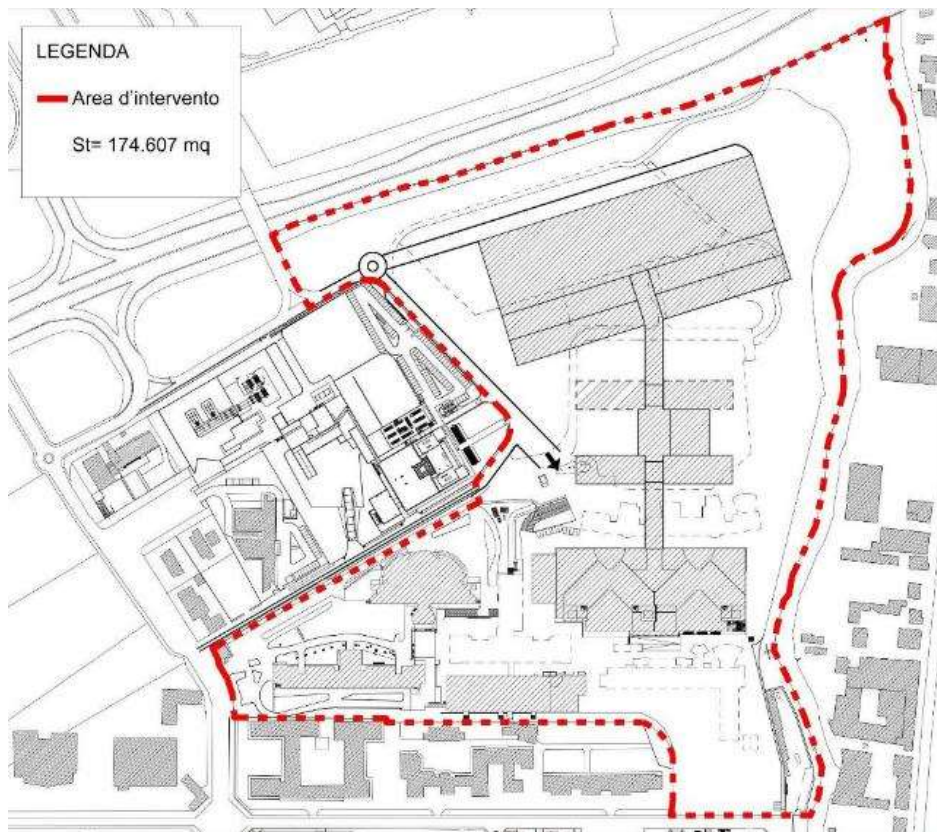


Figura 63 - Area di intervento e ipotesi progettuale generale

6.2 Organizzazione funzionale

6.2.1 Organizzazione spaziale e distribuzione verticale

Risulta fondamentale organizzare in modo opportuno lo schema o gli schemi distributivi spaziali così come i sistemi di trasporto verticale, integrandoli tra loro al fine di garantire efficienza e ridondanza e di evitare qualunque tipo di contaminazione dei percorsi, ma al tempo stesso andando a garantire logiche di prossimità e di accessibilità.

Considerando l'ipotesi di edifici a sviluppo verticale, di seguito si riporta una possibile soluzione distributiva, la stessa ha chiaramente scopo puramente indicativo in quanto sarà oggetto delle successive fasi di progetto.

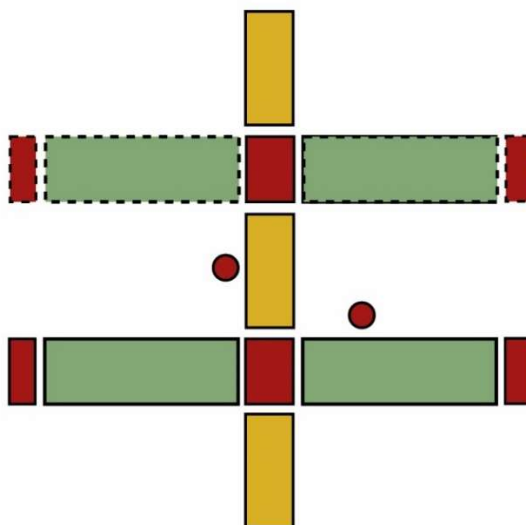


Figura 64 - Schema esemplificativo di sviluppo

In Figura 64 viene mostrato uno schema esemplificativo in cui le parti indicate con linea continua corrispondono al primo momento realizzativo (MR1), le tratteggiate all'eventuale estensione futura (MR2). In rosso sono riportati i percorsi verticali fondamentali, i principali più grandi, quelli di emergenza e servizio più piccoli, a forma di cerchio i percorsi verticali non localizzati, che saranno dedicati alle aree di ricerca, direzione, ambulatori e DH. In giallo sono indicate aree di circa 1.000 m² e in verde di circa 1.250 m² da utilizzarsi per passaggi e reparti. Ai piani interrati e terreno (Figura 65 e Figura 66 in alto a sinistra) si considerano come costruite anche le aree intercluse fra quelle verdi, per ulteriori 2.400 m² per lato. Nel caso fosse ritenuto opportuno, si potrebbe anche pensare di realizzare gli interrati degli edifici previsti nel MR2, ampliando così i due piani interrati di altri 2.500 m² per piano.

La porzione dedicata alla ricerca dovrebbe essere raggiungibile attraverso percorsi ad hoc, la formazione e la parte dedicata alla convegnistica dovrebbe garantire un miglior collegamento all'ingresso e alle funzioni di ristoro.

Tutto quanto indicato ha carattere esemplificativo e non prescrittivo, la progettazione preliminare dell'intervento resta in capo ai progettisti che redigeranno il PFTE e che eserciteranno piena libertà compositiva e funzionale.

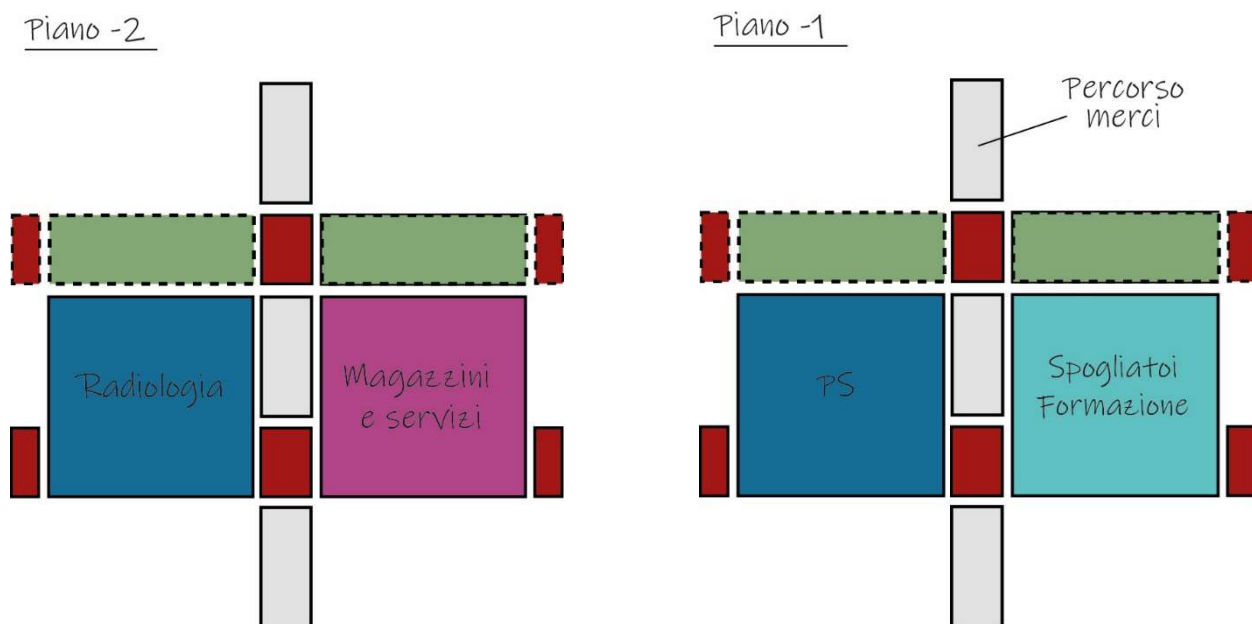


Figura 65 – Ipotesi schema distributivo piani interrati

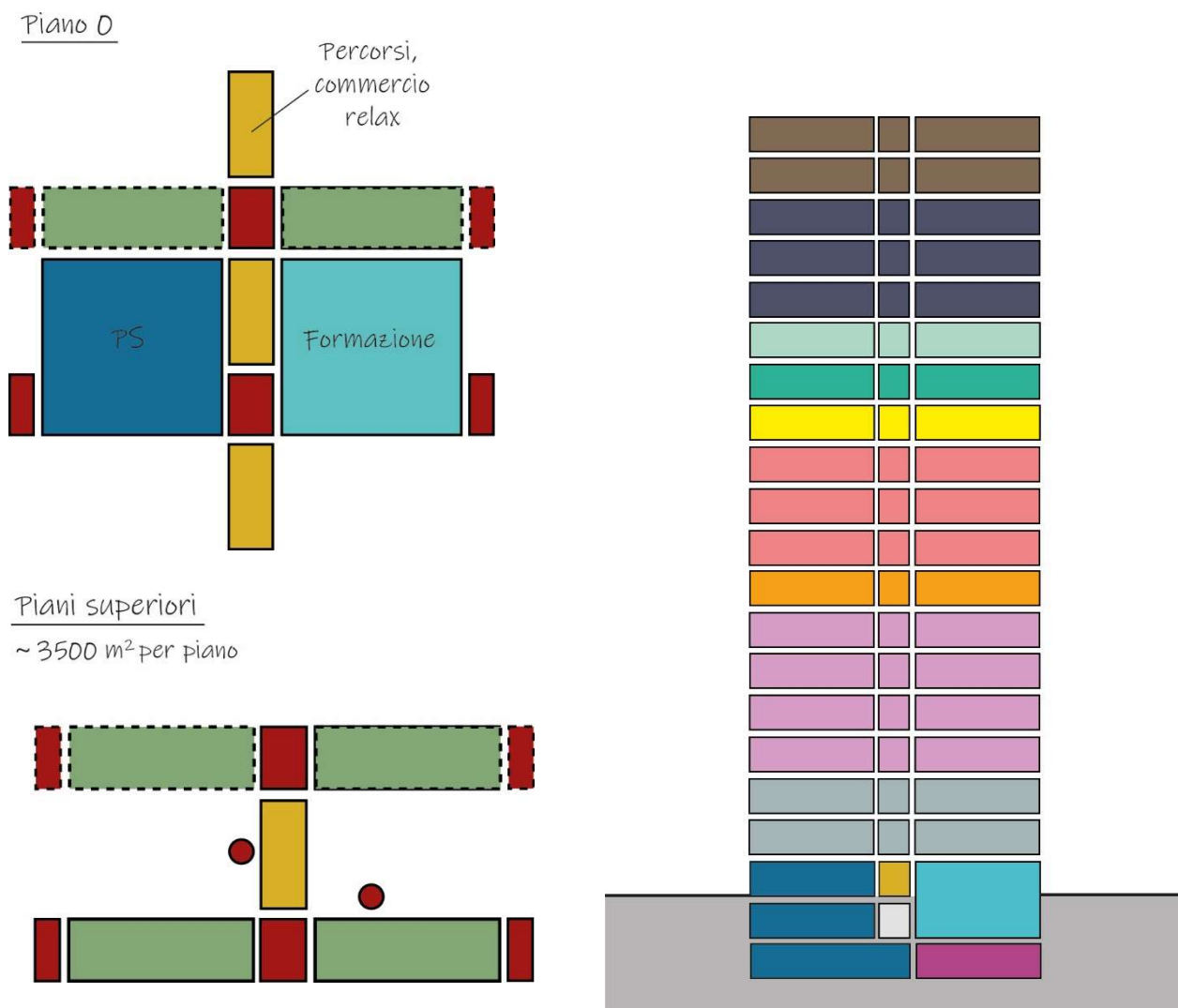


Figura 66 – Ipotesi schema distributivo piano terra e superiori

La sezione verticale del NSM (vedi Figura 66, destra) è riportata a puro titolo esemplificativo e per chiarire la necessità di uno sviluppo verticale del corpo di fabbrica, necessario (secondo le attuali tendenze della progettazione edilizia sanitaria) per garantire l'ottimizzazione dei flussi e delle funzioni, la minimizzazione dei percorsi e la velocizzazione degli spostamenti di utenti e materiali. I diversi colori utilizzati in figura, senza pretesa di riferirsi alle specifiche funzioni, indicano solo la volontà di distribuire lungo l'altezza le diverse funzioni e i differenti reparti. Sarà compito della progettazione destinare superfici adeguate alle singole attività, rispettando le richieste della FPSM riassunte nel presente documento, e garantendo al contempo quanto esplicitato nel quadro esigenziale. In particolare, si ricordano le necessità di: i) accorpate funzioni simili assicurando facilità di spostamento di mezzi e risorse; ii) separare i flussi, evitando interazioni indesiderate tra pazienti e operatori, materiali puliti e contaminati, addetti all'amministrazione, alla ricerca e alle attività sanitarie.

Per quanto riguarda l'organizzazione dei sistemi di trasporto verticale sarà necessario fare affidamento ad un opportuno sistema di ascensori che consenta lo sviluppo di differenti percorsi per i differenti utenti/utilizzatori del NSM (e.g. personale medico/amministrativo/tecnico, pazienti Day Hospital e ambulatori o degenza o reparti d'urgenza, visitatori esterni e addetti a manutenzione e servizi). Tale approccio deve quindi consentire di ottimizzare percorsi e flussi, secondo criteri di massima flessibilità e

trasformabilità o adattabilità a differenti organizzazioni e/o rimodulazioni di funzioni sanitarie (in senso lato), di ricerca, direzionali o congressuali ecc., siano esse contingenti o di medio-lungo termine.

6.2.2 Spazi con funzioni ospedaliere

La definizione e distribuzione degli edifici con funzioni ospedaliere va progettata per ottimizzare le diverse attività che dovranno andare a contenere e i relativi flussi. Sembra utile sottolineare alcuni aspetti di impatto sulla struttura, in parte ovvi, in parte legati a visioni almeno in parte potenzialmente alternative. Come appare evidente da quanto descritto nei capitoli precedenti, è fondamentale e irrinunciabile che tutta la nuova struttura sia realizzata con criteri di massima flessibilità, almeno per quanto riguarda le predisposizioni.

Il modello a “corpo quintuplo”, con le camere di degenza esterne, i due corridoi longitudinali e la filiera centrali per le attività di servizi, appare il più razionale per ottimizzare spazi, percorsi, distribuzione e utilizzo del personale.

La previsione di una “spina” ortogonale al corpo principale consente una collocazione idonea di aree funzionali e di supporto alle attività di degenza, ad esempio, i blocchi operatori, aumentando la superficie disponibile per ciascun piano.

Alcune attività richiedono una collocazione preferenziale su un unico livello, sia per motivi organizzativo-logistici, che per rispettare specifici requisiti di accreditamento. Tra queste, in primo luogo l’area delle emergenze, la diagnostica radiologica, l’area convegnistica, le funzioni commerciali, l’accoglienza.

Gli spazi ambulatoriali dovrebbero essere preferenzialmente collocate ai piani inferiori.

E’ fondamentale garantire una razionale separazione dei flussi, per le diverse attività. Separazione che è possibile ottenere con diverse soluzioni ingegneristiche, nel cui merito non si ritiene di dover entrare in questo specifico capitolo.

6.2.3 Spina di collegamento e funzioni di servizio

La distribuzione delle attività va organizzata secondo il criterio di avvicinare il più possibile ai maggiori flussi di movimento le attrezzature che possono essere utilizzate in comune da tutti gli utenti: l’intera struttura è percorsa longitudinalmente da una “spina” lungo la quale si affacciano attività terziarie e commerciali, auditorium, spazi collettivi multifunzionali per la didattica (Figura 67).

Essa ha il molteplice ruolo di servire gli utenti (dipendenti, pazienti, visitatori, studenti, docenti) e/o di passaggio verso il polo ospedaliero ed il centro congressi, e quindi di favorire la sua integrazione con il contesto funzionale e sociale della città. Non è quindi solo un supporto organizzativo del NSM, ma ha anche una funzione indispensabile per la definizione del nuovo rapporto tra Ospedale e Città.

Si ipotizza uno schema funzionale che prevede:

- passaggi pedonali;
- eventuali passaggi automatizzati (*tapis roulant*) in zona centrale;
- esercizi commerciali di somministrazione e/o di supporto ai degenti (nel limite del 20% della superficie lorda totale e ad esclusione di medie e grandi distribuzioni oltre che commercio all’ingrosso);
- spazi di sosta;
- spazi informali per lo studio e/o il lavoro a distanza.

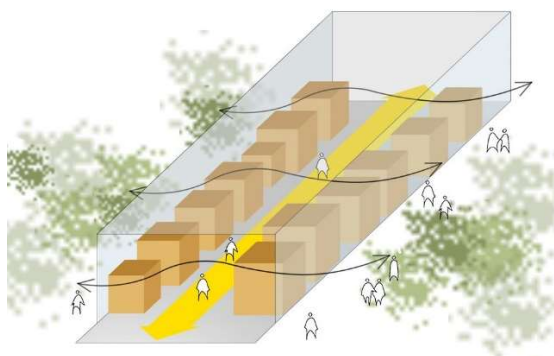


Figura 67 - Spina di collegamento

6.3 Magazzini

L'apparato logistico e dei servizi da realizzare per il NSM dovrà essere strutturato per rendere possibile il controllo dei flussi in ingresso ed il transito distinto di merci e persone, implementando, ove possibile, modelli evoluti di distribuzione e collegamento con le aree assistenziali e di trasporto interno di pazienti ed operatori.

L'apparato logistico e dei servizi dovrà essere strutturato per rendere possibile il controllo dei flussi in ingresso ed il transito distinto di merci e persone, implementando ove possibile modelli evoluti di distribuzione e collegamento con le aree assistenziali e di trasporto interno di pazienti ed operatori.

L'automazione dovrà garantire in particolare un livello di sicurezza maggiore durante il trasporto di materiali altamente sensibili come campioni di laboratorio, emoderivati e farmaci.

6.4 Percorsi e traffico

Lo stato di fatto del comparto ospedaliero di Pavia soffre di una mancata pianificazione che ha seguito lo schema proposto da De Carlo negli anni '70.

Nei decenni, diverse funzioni si sono insediate seguendo il sistema delle proprietà e sfruttando le opportunità che di volta in volta hanno guidato la realizzazione di edifici funzionalmente ben definiti. Di conseguenza ne è emerso un sistema viabilistico e di gestione del traffico che ha potuto solo adeguarsi ai nuovi insediamenti, ma che non è figlio di una pianificazione razionale ed ordinata (questo aspetto, peraltro, caratterizza l'intera città di Pavia che non possiede un piano delle infrastrutture che abbia preceduto gli insediamenti).

Nel momento in cui si ridisegna una parte così consistente di città, è indispensabile che i progettisti affrontino il tema dei percorsi, delle infrastrutture e del traffico in modo specifico e tecnicamente dettagliato.

Il traffico in ingresso delle auto possiede tre principali ambiti di origine: la città, a sud-est; la stazione, ad ovest; la tangenziale, a nord. La riorganizzazione dei flussi nell'ottica di una mobilità multimodale sostenibile deve ipotizzare sia il potenziamento delle modalità a minore impatto ambientale (mobilità dolce, mobilità collettiva) sia la definizione di percorsi chiari in ingresso e uscita dei mezzi privati (comprensivi di taxi).

Inoltre, devono essere caratterizzate specifiche modalità di accesso per i percorsi di breve, media e lunga percorrenza.

Nello schema distributivo è stato definito un grande ambito adibito a parcheggio per il quale l'accesso principale avviene dalla tangenziale (ottimizzando il sistema di cavalcavia, ingressi e uscite oggi presenti). Verso la città, l'obiettivo è di sfruttare al massimo la rete ciclabile, le linee di trasporto pubblico e le connessioni con l'attuale stazione ferroviaria e potenziali nuove fermate della rete su ferro.

In sostanza, lo schema strutturale dei percorsi sfrutta la rete extraurbana per la mobilità privata e la rete urbana per quella dolce e collettiva.

Non si esclude che i progettisti possano individuare altre forme o schemi strutturali che ottimizzino: gli impatti ambientali; il quadro emissivo complessivo; l'occupazione di suolo; l'utilizzo di forme ibride di mobilità multimodale.

I percorsi interni all'ambito di intervento devono puntare alla massima permeabilità pur rispettando le esigenze di mobilità tematizzata sia in situazioni ordinarie che di emergenza.

Le seguenti Figura 68, Figura 69 e Figura 70 mostrano schematicamente un'ipotesi di viabilità e i risultati dello studio quantitativo dei flussi e dei volumi di traffico nell'ipotesi di mantenimento dell'attuale collocazione del PS. La Figura 69 e Figura 70 fanno invece riferimento all'ipotesi di spostamento del PS all'interno del NSM.

Anche per l'organizzazione dei percorsi, pedonali, ciclabili, automobilistici e dei sistemi di trasporto, resta piena libertà progettuale a chi ne riceverà l'incarico, nel rispetto dei principi enunciati in questo documento.

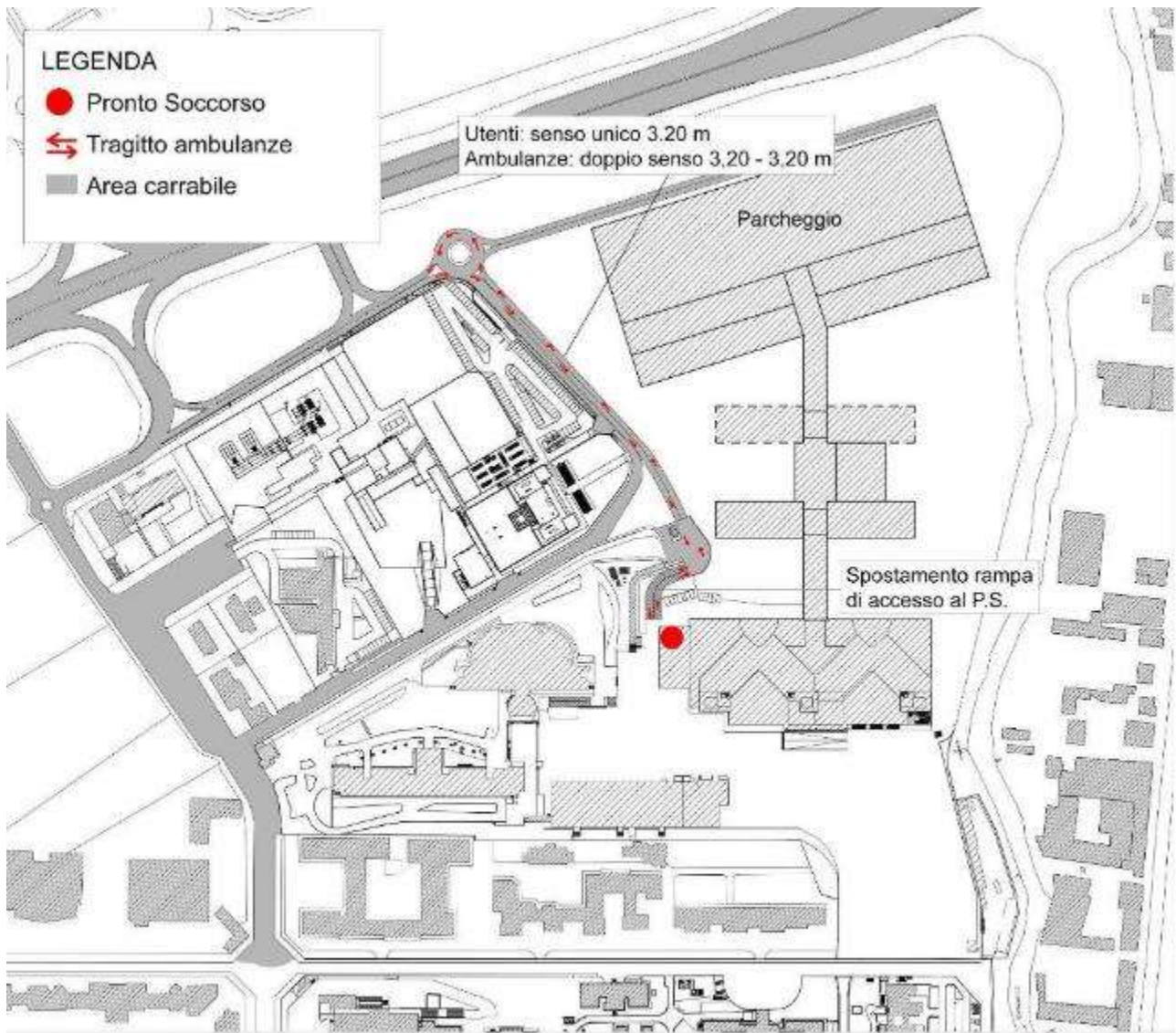


Figura 68 - Ipotesi 1 di viabilità con mantenimento posizione attuale del PS

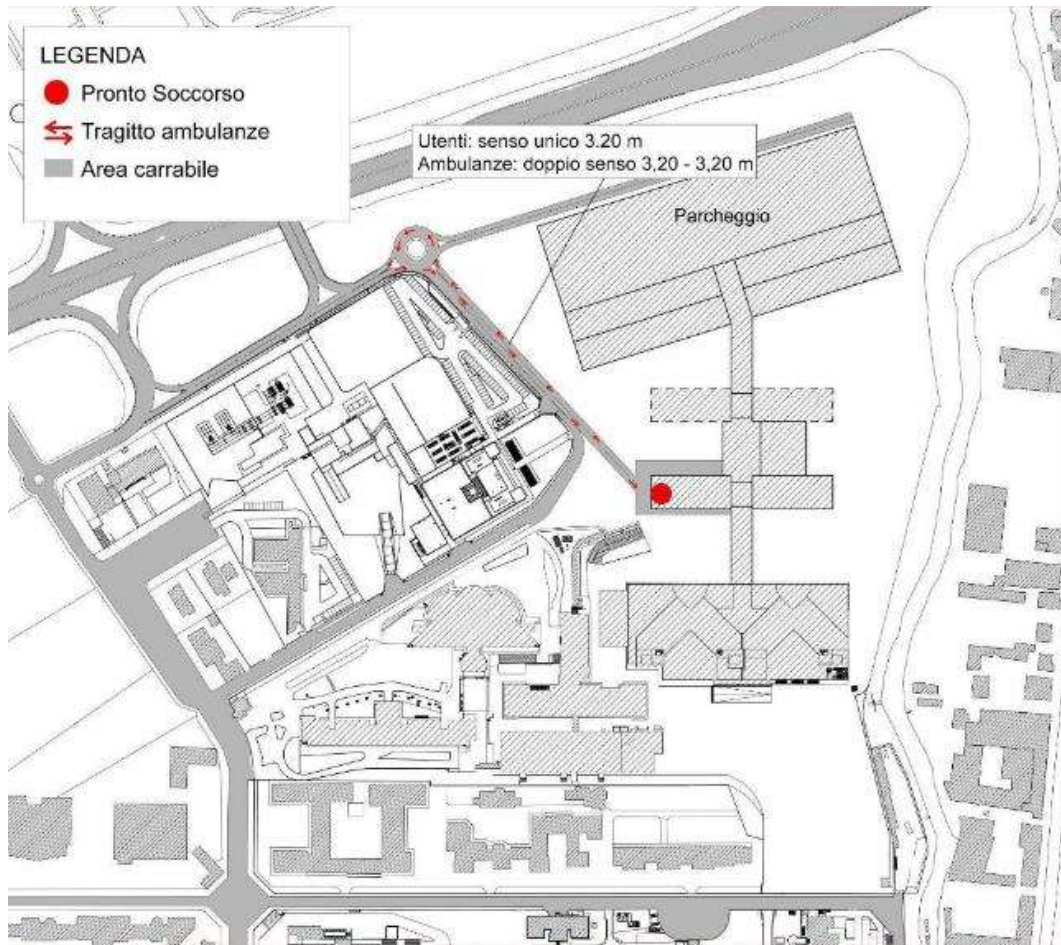


Figura 69 - Ipotesi 2 di viabilità con spostamento posizione attuale del PS

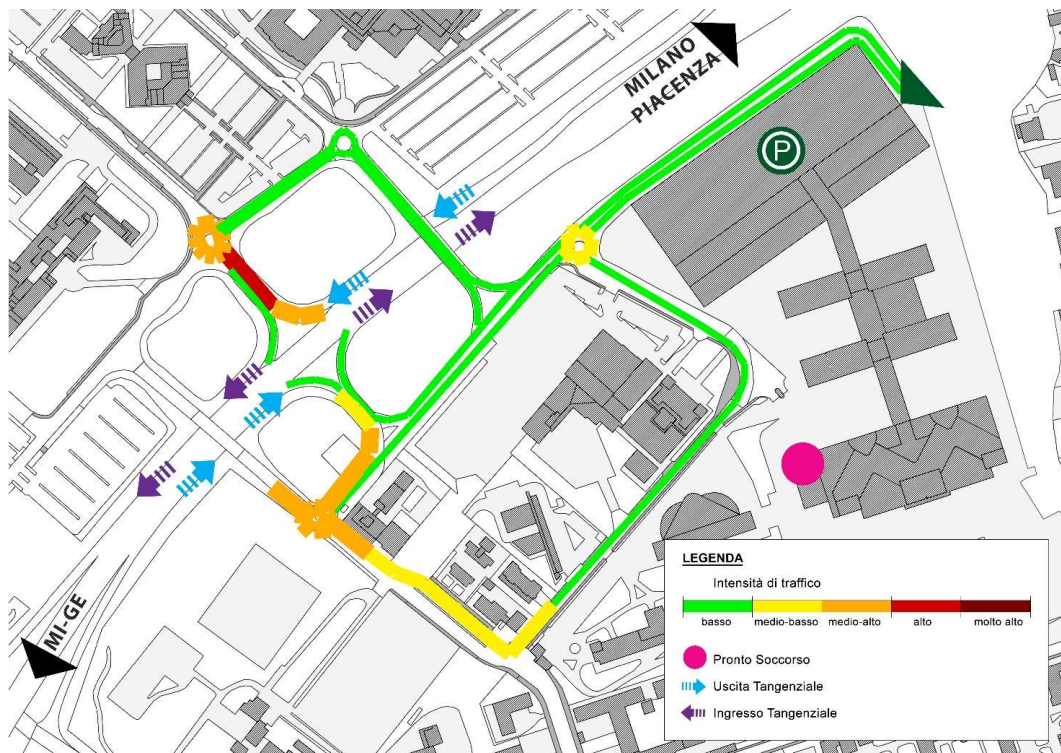


Figura 70 - Studio qualitativo dei flussi e dell'intensità di traffico (stato di progetto, ipotesi senza lo spostamento del PS)

L'implementazione necessaria della rete ciclabile interna e per il raggiungimento del NSM si inserisce in un quadro di riqualificazione e sviluppo della viabilità dolce sull'intero territorio comunale (vedi Figura 71) e renderebbe tale percorso continuo, di supporto al nuovo polo ospedaliero, sicura e di collegamento diretto con il centro città.

Infine, la Figura 72, evidenzia la modifica e lo sviluppo del trasporto collettivo pubblico e la relazione con la spina di collegamento centrale tramite *people mover*.

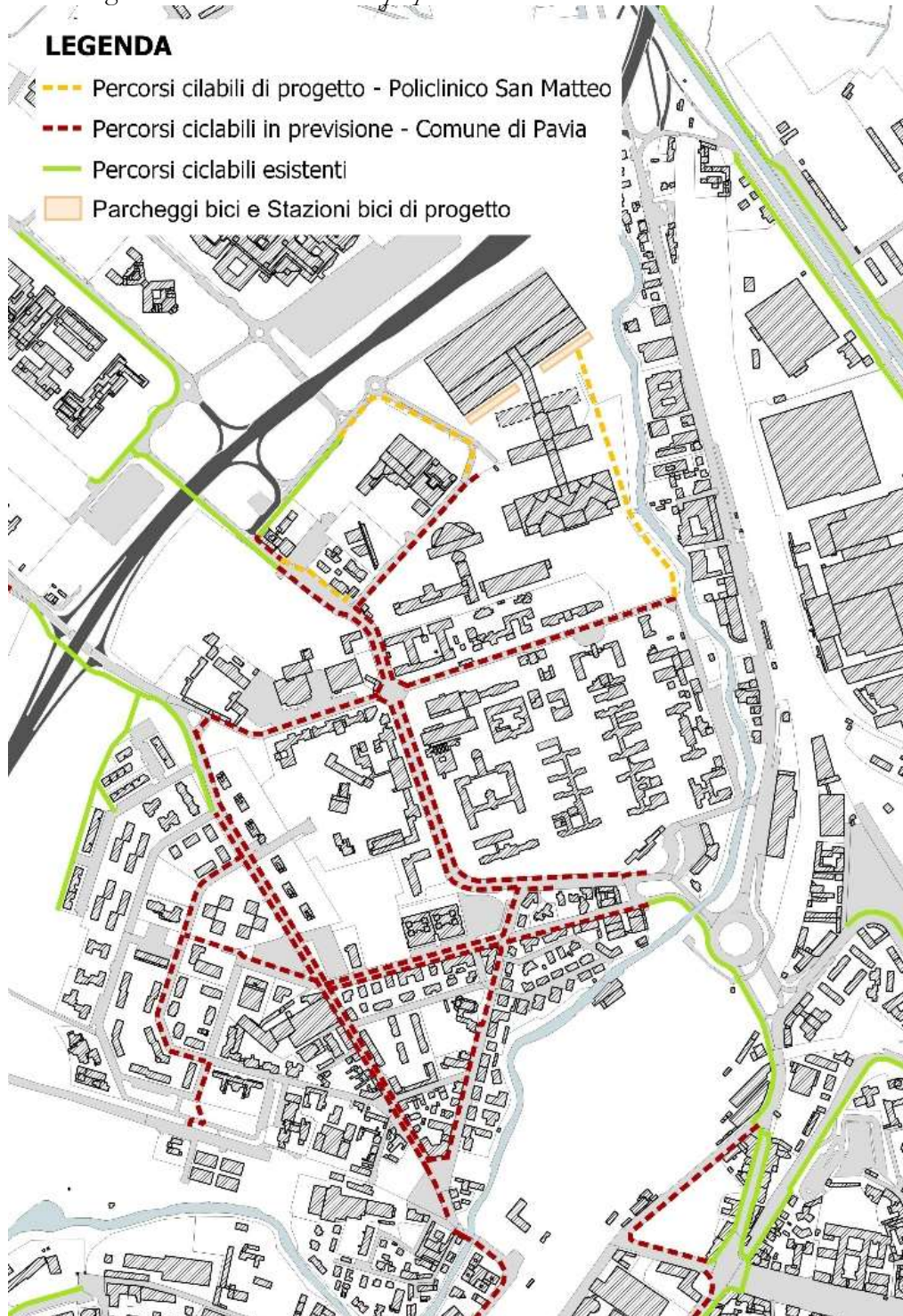


Figura 71 - Studio qualitativo dei percorsi ciclabili in relazione al contesto urbano

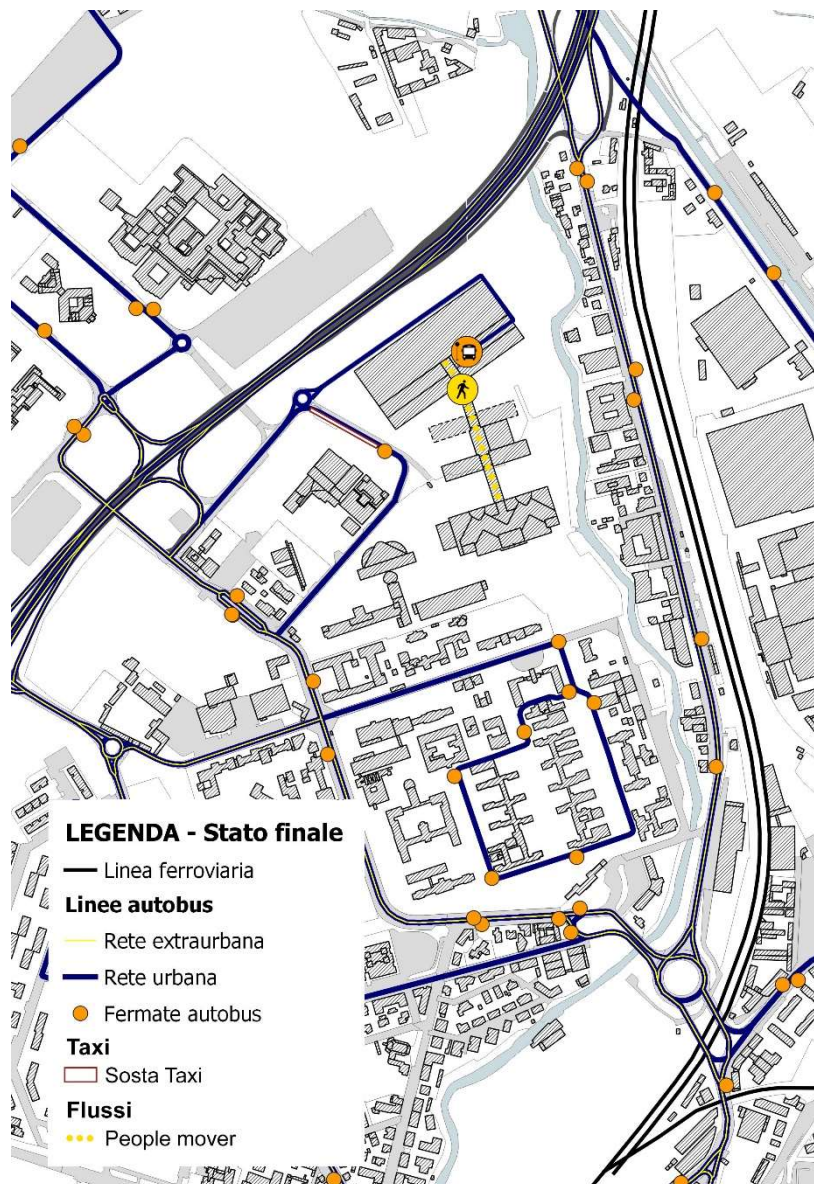


Figura 72 - Studio qualitativo dei percorsi di trasporto pubblico collettivo e relazione con mobilità interna alla struttura (“people mover”) MODIFICA

6.5 Progetto di Suolo

In una scala temporale più ampia rispetto alla realizzazione della nuova struttura ospedaliera, e nell’ottica di un riuso della struttura esistente della FPSM, l’intero comparto sarà oggetto di una riprogettazione con lo scopo di:

- definire le permeabilità esistenti e di progetto (fisiche, visive, relazionali);
- individuare nuove opportunità per la creazione di un tessuto connettivo con il vecchio San Matteo, implementando funzioni accessorie al nuovo ospedale, in particolare quella ricettiva in sostegno dei pazienti e dei loro familiari, nonché di studenti, ricercatori e lavoratori con tempi di permanenza brevi e/o medi;
- eliminare le partizioni spaziali definite dal sistema dei muri di cinta delle diverse proprietà per creare permeabilità visiva e generare un nuovo sistema di spazi aperti sicuri e continui dal punto di vista percettivo;
- riconoscere la necessità/opportunità di incrementare la permeabilità pubblica o di specifici gruppi di utenti (utenti delle residenze per degenti, studenti, ecc.) sull’intero comparto;
- pianificare e quindi progettare la “quota zero” dell’area ospedaliera e del contesto urbano dalla rotonda dei Longobardi fino al Campus Aquae considerando: i flussi, i percorsi esistenti e di

- progetto, le funzioni esistenti e modificabili nel tempo, l'accessibilità, il sistema delle intersezioni tra flussi di origine e destinazione, la riconoscibilità dei luoghi di tutto il comparto Pavia Ovest;
- utilizzare sistemi innovativi di mobilità di persone e merci (pubbliche o collettive) quali veicoli autonomi, droni, *sharing* multimodale, ecc.

6.6 Impianti elettrici e termici

6.6.1 Schema generale

Lo schema generale, mostrato schematicamente in Figura 73, potrebbe prevedere di servire gli utilizzatori finali del NSM esclusivamente con i seguenti vettori (secondari):

- acqua (calda e fredda);
- energia elettrica (MT);

provenienti da una centrale energetica alimentata:

- da fonti rinnovabili locali;
- dalla rete gas pubblica (*backup*);
- dalla rete elettrica pubblica (*backup*).

I vettori secondari potrebbero essere distribuiti fino alle centrali energetiche di semipiano nelle quali avverranno le trasformazioni per la successiva distribuzione secondaria (di edificio, di gruppo di piani o di semipiani piano).



Figura 73 – Schema di principio della distribuzione energetica

Lo schema considera che, esclusa la completa elettrificazione degli usi finali non percorribile nell'immediato, nel corso della vita della struttura:

- i vettori secondari non richiederanno di essere sostituiti;
- le tecnologie per la produzione/conversione dei vettori secondari potrebbero essere soggette a importanti cambiamenti.

Eventuali aggiornamenti tecnologici potrebbero così essere gestiti più facilmente senza intervenire all'interno della struttura.

6.6.2 Approvvigionamento energetico

6.6.2.1 Fonti di energia

L'approvvigionamento energetico del NSM potrebbe prevedere principalmente fonti rinnovabili locali, più nel dettaglio:

- fotovoltaica;
- idroelettrica;
- biogas;

Le reti pubbliche avrebbero le sole funzioni di complemento e *backup*.

Considerando che l'intero complesso dovrà essere progettato e realizzato con l'adozione di tecnologie e materiali volti a massimizzare l'efficienza energetica, conseguenza di tali apprestamenti sarà una riduzione del consumo di energia primaria pur mantenendo invariati i servizi attualmente garantiti.

Coerentemente con tale contesto, anche la provenienza dell'energia primaria utilizzata dovrà essere, quanto più possibile, di natura rinnovabile. Questo favorirà, sul lungo periodo, sia la sostenibilità ambientale che quella economica.

6.6.2.2 Fotovoltaico

Al fine di generare una significativa quantità di elettricità tramite pannelli fotovoltaici, si auspica che questi vengano installati su ampie superfici del complesso ospedaliero. I siti potenzialmente idonei alla loro installazione includono, per esempio, facciate e coperture degli edifici (sia esistenti che di prossima realizzazione) così come pensiline da realizzarsi nelle aree destinate a parcheggio.

Per un'ottimizzazione dei costi di installazione e gestione dell'impianto di generazione, non dovrebbe essere trascurata l'ipotesi di stipulare accordi, secondo le opportune forme legali, tra enti diversi. A titolo esemplificativo, consorziando la FPSM e l'Università di Pavia, la superficie totale potrebbe essere significativamente ampliata, generando mutui vantaggi per i partner e il gestore.

La potenza installabile e la producibilità di energia elettrica da fonte fotovoltaica può essere stimata considerando:

- la superficie disponibile;
- le ore equivalenti, ovvero l'energia solare incidente per unità di superficie (Fonte JRC);
- una potenza di picco installabile per unità di superficie pari a 0,1 kWp.

Considerando verosimilmente di poter rivestire con pannelli fotovoltaici una superficie di 80.000 m², si stima conseguentemente di poter generare una potenza di picco dell'ordine degli 8 MWp, arrivando a una producibilità di circa 9 GWh annui.

6.6.2.3 Idroelettrico

In prossimità della struttura in esame sono presenti sul corso del Navigliaccio di Pavia due salti potenzialmente idonei per accogliere impianti idroelettrici. Considerando che la portata d'acqua disponibile è di circa 6,25 m³/s e il salto risulta essere di circa 6 m, è possibile stimare la potenza di picco in circa 0,275 MW che corrisponde ad una stima della producibilità attesa di circa 1,24 GWh all'anno per ciascun salto.

La stima delle potenze e dell'energia elettrica che potrebbe essere prodotta è stata condotta tenendo in considerazione per ogni sito analizzato:

- la portata volumetrica del corso d'acqua disponibile, che in questo caso è lo stesso per tutti i siti considerati;
- il salto, ovvero la differenza di quota tra il livello iniziale del corso d'acqua e le eventuali turbine;
- un rendimento medio di trasformazione pari a 0,75;
- un numero di ore annue di lavoro dell'impianto di generazione pari a 4.500.

Si precisa che la portata del Navigliaccio di Pavia è soggetta ad una importante variabilità proprio in funzione dello scopo primario del corso d'acqua di scolmatore del Naviglio Pavese.

Le producibilità di energia elettrica da fonte idroelettrica così calcolate sono riportate nella seguente Tabella 25.

Tabella 25: Potenze e producibilità di energia elettrica da fonte idroelettrica.

Sito	Portata (m ³ /s)	Salto (m)	η	ore/anno	Potenza (kW)	Producibilità (GWh/anno)
Navigliaccio 1	6,25	6	0,75	4500	275,91	1,24
Navigliaccio 2	6,25	6	0,75	4500	275,91	1,24
Totale					551,81	2,48

6.6.2.4 Biogas

Considerati gli ordini di grandezza dei fabbisogni, anche con l'impiego delle attuali BAT (*Best Available Techniques*) e le fonti fotovoltaico e idroelettrico disponibili in loco, non sembra possibile soddisfare l'intero fabbisogno.

Nell'ottica di massimizzare l'utilizzo di energia rinnovabile per coprire il fabbisogno del NSM si potrebbe assumere che:

- tutta l'energia prodotta da fotovoltaico e idroelettrico (10 GWh/anno circa) possa essere utilizzata per coprire la quota di fabbisogno elettrico maggiore possibile;
- la quota di fabbisogno energetico (elettrico e termico) non coperta possa essere fornita da biogas.

L'energia primaria, sotto forma di biogas, potrebbe essere utilizzata per alimentare un sistema di tri-generazione, che permetterebbe di produrre acqua calda (70-100°C) ed energia elettrica.

La centrale di tri-generazione potrebbe essere dimensionata in modo tale da coprire l'intero fabbisogno di energia termica fornendo al contempo energia elettrica che si andrebbe a sommare alla produzione da fotovoltaico e idroelettrico.

Considerato prudenzialmente circa il 20% in perdite dall'energia primaria (in questo caso biogas) in ingresso ad un tri-generatore in uscita si ottiene:

- circa il 45% di energia elettrica;
- circa il 35% di energia termica;

dimensionando il tri-generatore per coprire completamente il fabbisogno termico, la quota di energia elettrica prodotta coprirebbe interamente lo scarto tra fabbisogno elettrico e produzione da fotovoltaico e idroelettrico, lasciando un margine per coprire i consumi legati alla carica dei veicoli elettrici degli utenti e del trasporto elettrico esterno agli edifici. Nell'eventualità in cui questo non avvenisse si prevede l'acquisto della quota mancante di energia elettrica dalla rete.

Al netto dei necessari margini di sicurezza e di ridondanza che dovranno essere considerati, la potenza e la producibilità richieste al tri-generatore e l'energia primaria in ingresso allo stesso sono riportate nella seguente Tabella 26. I valori riportati in tabella fanno riferimento ad un funzionamento esteso a 7.500 h/anno ipotizzando una superficie pari a 150.000 m² (i valori tra parentesi considerano invece una superficie di 200.000 m²). A parità di ipotesi, il valore totale di energia primaria in ingresso al generatore è pari a 131 (175) GWh/y.

Tabella 26. Potenza e producibilità del tri-generatore

Vettore energetico secondario	Producibilità (GWh/y) ¹	Potenza (MW)
Totale	105 (139)	17,5 ³ (23,3)
Termico	48 (64)	6,5 (8,6)
Elettrico	56,5 (75)	7,5 (10)

6.6.2.5 Accumulo

Considerato il profilo di carico piuttosto uniforme e la quota da fonte non programmabile non si ritiene essenziale la previsione di un sistema di accumulo, tuttavia in fase progettuale potrà essere valutata l'opportunità di accumulo:

- elettrochimico;
- termico;
- idraulico.

6.6.2.6 Reti pubbliche energia elettrica e gas

Si propone il collegamento ridondante alle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica e del gas in almeno due punti opposti ciascuna.

Più nel dettaglio il collegamento alla rete pubblica elettrica (MT o AT) sarebbe opportuno fosse realizzato da anelli alimentati da stazioni primarie distinte per garantire l'indipendenza.

6.6.3 Funzioni tecnologiche, centrali, distribuzione

6.6.3.1 Approccio generale

I paragrafi che seguono descrivono potenziali soluzioni per gli impianti elettrici e tecnologici, per le centrali e per la distribuzione al fine di soddisfare in modo sostenibile, sia dal punto di vista economico che ambientale, i fabbisogni energetici del NSM.

In particolare, vengono analizzati:

- l'alimentazione dell'attuale struttura ospedaliera;
- la centrale energetica;
- la distribuzione dell'energia;
- automazione;

- protezione contro il LEMP;
- comunicazione.

La produzione dei fluidi caldi e freddi per climatizzazione e acqua calda sanitaria potrebbe avvenire in modo da rispondere alle esigenze di:

- centralizzazione della produzione energetica che dovrà soddisfare i fabbisogni energetici del NSM (ovviamente includendo gli edifici esistenti che saranno utilizzati dal NSM);
- sicurezza e ridondanza dei sistemi di produzione e distribuzione dei vettori energetici (acqua calda sanitaria, acqua calda per riscaldamento, acqua refrigerata, energia elettrica). In tal senso si potrebbe prevedere la realizzazione di due centrali di produzione dell'energia termica e frigorifera, in modo da consentire, in condizioni di crisi, un *backup* adeguato dei sistemi tecnologici destinati a soddisfare i fabbisogni di climatizzazione e alimentazione elettrica;
- modularità e espandibilità dei sistemi di produzione, intesa come disponibilità di spazi che potrebbero consentire la conversione dei sistemi di produzione, in ragione dello sviluppo tecnologico (ad esempio verso una elettrificazione completa dei sistemi di generazione), e di possibilità di incremento progressivo dei sistemi di generazione dei vettori energetici in funzione delle trasformazioni prevedibili delle esigenze e funzioni presenti negli edifici e al contempo delle variazioni climatiche attese;
- massimizzazione del ricorso a fonti rinnovabili, coniugata alla possibilità di sviluppare quanto più possibile l'elettrificazione dei sistemi di generazione.

Vale per gli impianti quanto già più volte sottolineato: vanno rispettati i principi, mentre le scelte progettuali restano in capo ai progettisti.

Nel caso in cui la parte di produzione fosse oggetto di PPP andrà ovviamente coordinata l'interazione con la funzionalità degli edifici.

6.6.3.2 Alimentazione dell'attuale struttura ospedaliera

La struttura della FPSM attuale, fatto salvo per il DEA, è da considerarsi indipendente dal nuovo edificio sia in termini di servizi resi che in termini di fabbisogno energetico.

La centrale ad oggi utilizzata rimarrà attiva e continuerà ad alimentare la parte vecchia dell'ospedale che verosimilmente sarà adibita ad altri usi.

Il DEA, invece, sarà parte integrante del NSM e di conseguenza i relativi fabbisogni saranno a carico della nuova centrale energetica.

6.6.3.3 Centrale energetica

Si potrebbe prevedere la suddivisione della centrale energetica in due parti identiche in posizioni contrapposte rispetto alle utenze da servire. In questo modo in caso di disastro la probabilità di perdere contemporaneamente tutta la capacità risulta ridotto. La fidatezza assume particolare rilevanza nel caso di strutture come quella in esame, dove la continuità di servizio è di cruciale importanza.

Il dimensionamento della centrale potrebbe essere condotto tenendo in considerazione:

- eventuali espansioni future delle utenze;
- la ridondanza necessaria per garantire il servizio anche in caso di guasti.

Ciascuna centrale potrebbe essere quindi dimensionata in potenza in modo da coprire il fabbisogno netto calcolato con un margine di circa il 50%.

Si potrebbe prevedere che il dimensionamento della struttura edile della centrale sia condotto tenendo in considerazione lo spazio necessario ad alloggiare, oltre ai generatori previsti, anche nuovi generatori (ad esempio in occasione di uno *switch* tecnologico) senza mettere fuori servizio quelli esistenti. Si potrebbe prevedere che tale spazio sia pari al 50% del volume di ogni parte della centrale per un totale pari a circa il 2.500 m²/cad oltre alle superfici per locali accessori, spogliatoi, uffici, magazzini stimate in 500 m² totali. Per aumentare la fidatezza si potrebbe, oltre a frazionare ciascun tri-generatore in unità modulari ridondate N+1, prevedere la presenza di sorgenti di energia termica ed elettrica di emergenza come indicato in quanto segue.

In tema di energia termica, per garantire flessibilità e fidatezza, l'indirizzo alla progettazione consiste nella previsione di un sistema di pompe di calore modulari di *back-up* al tri-generatore per coprire il 50% della potenza per la produzione sia di ACS che di acqua calda e refrigerata per condizionamento ambientale.

A livello elettrico le sorgenti di continuità assoluta potrebbero essere centralizzate modulari con *by-pass* esterni e ridondate 2N+1.

Grazie a queste ridondanze, la rete pubblica e la generazione locale potrebbero evitare l'installazione di ulteriori generatori endotermici di sicurezza (gen-set).

6.6.3.4 Distribuzione primaria e secondaria dell'energia

Per garantire flessibilità e fidatezza si potrebbe prevedere un sistema di distribuzione principale dei vettori energetici secondari (acqua calda/fredda ed energia elettrica) ridondata ad anello.

La distribuzione primaria dei vettori energetici potrebbe avvenire mediante cunicoli interrati che si dipartiranno dalle centrali tecnologiche e cabine di trasformazione verso i nuovi edifici ed il DEA (come rappresentato in Figura 74), già dotato di propria sottocentrale e cabina di trasformazione.

Gli spazi e il *layout* concettuale dei cunicoli tecnologici potrebbe consentire il collegamento tra le centrali e l'accessibilità e percorribilità con mezzi meccanici elettrici volti a facilitare la manutenzione, ampliamento, modifica delle reti tecnologiche.

Al piano interrato del NSM potrebbero essere presenti locali tecnici per il rilancio ai piani dei fluidi e il ricevimento MT. Analogamente in corrispondenza dei semipiani dei nuovi edifici potrebbero essere presenti locali tecnici per la trasformazione e la distribuzione orizzontale dei vettori energetici.

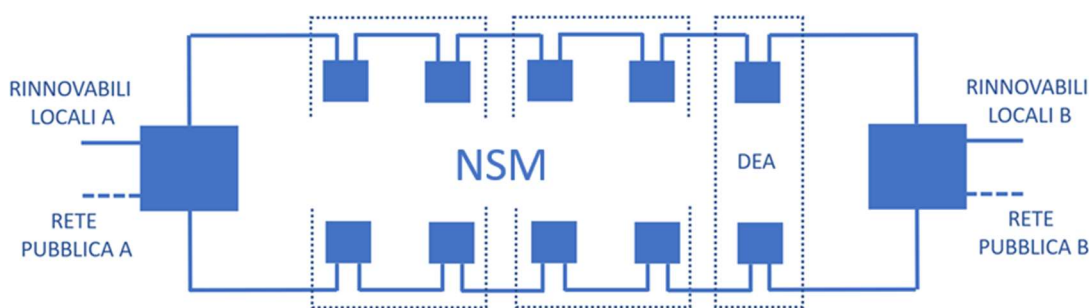


Figura 74 – Schema di collegamento del NSM ai sistemi energetici

L'edificio potrà quindi essere concepito con spazi destinati a locali tecnici disposti alle estremità, in grado di accogliere le cabine di trasformazione, i quadri elettrici, le centrali di trattamento aria, gli scambiatori di calore e le pompe per la distribuzione idronica di piano, quadri di distribuzione dei gas medicali, semplificando la realizzazione di sistemi di distribuzione flessibili e dedicati.

L'ipotesi di *layout* potrebbe prevedere, nei medesimi spazi tecnici, la realizzazione di montacarichi dedicati alla movimentazione dei materiali necessari e alla manutenzione degli impianti di piano nonché, nel tempo alla loro sostituzione/integrazione, consentendo anche una severa limitazione dei transiti del personale addetto alla conduzione e manutenzione degli impianti all'interno dei reparti.

Si stima in circa 120 m² la superficie richiesta da ogni locale tecnico di semipiano.

La distribuzione elettrica secondaria normale potrebbe essere radiale semplice in BT e alimentata da cabine di trasformazione MT/BT con le seguenti caratteristiche:

- trasformatori 2 x 400 kVA isolati con esteri vegetali;
- dimensioni orientative in pianta 5 x 7 m.

La distribuzione secondaria privilegiata potrebbe avvenire sulla base di uno schema radiale doppio STS (Sistemi di Trasferimento Statico) periferici secondo lo schema di principio riportato in Figura 75.

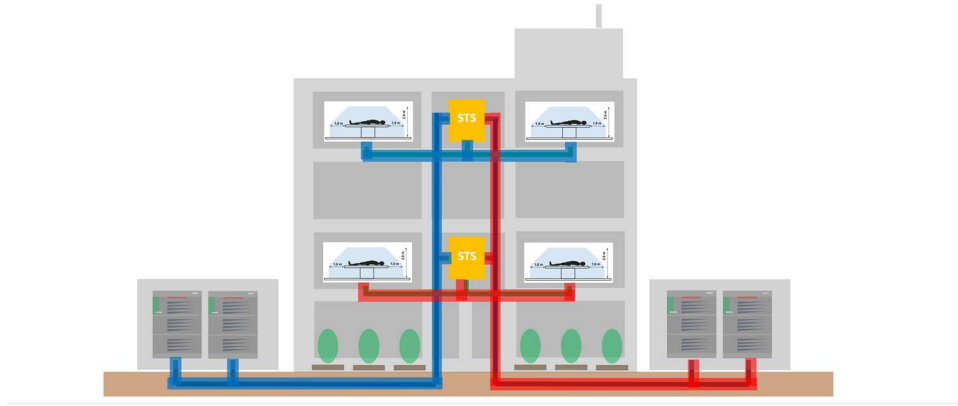


Figura 75 – Schema concettuale della distribuzione elettrica privilegiata.

Per quanto riguarda la distribuzione termica secondaria, la climatizzazione il controllo della qualità dell'aria all'interno degli ambienti, coerentemente con le funzioni in essi previste, sarà preferibilmente demandata a impianti misti (controllo dei carichi termici affidato a sistemi idronici, controllo della qualità dell'aria affidato ad impianti ad aria primaria), asserviti a spazi interni. Gli stessi dovranno essere quanto più possibile ridotti in modo da consentire un'efficace controllo delle condizioni microclimatiche e, al contempo, consentire un'elevata modularità e flessibilità impiantistica atta a facilitare modificazioni, nel tempo, delle destinazioni d'uso degli ambienti, in funzione degli sviluppi futuri delle esigenze ospedaliere. È inoltre immaginabile la massimizzazione di impianti di ventilazione dotati di recupero di calore, in particolare se asserviti a reparti sanitari, per migliorare l'efficienza del sistema edificio-impianto e per ridurre quanto più possibile sistemi di ricircolo dell'aria che, come evidenziato dal recente passato, rappresentano un elemento di incremento del rischio contagio in presenza di virus. Qualora si ritenesse comunque necessario il ricircolo, è raccomandabile che sia limitato a singoli ambienti: il rischio è incrementato in modo minimo, e non è esteso agli altri ambienti. Negli ambienti dove è previsto il ricircolo d'aria andrà garantita la possibilità di ricircolo di sola aria esterna, per eventuali particolari esigenze situazioni sanitarie.

Salvo condizioni locali specifiche si propone il ricorso a sistemi per la climatizzazione degli ambienti preferibilmente a bassa temperatura, quali ad esempio i sistemi radianti, che garantiscono un miglioramento della temperatura percepita in ambiente e, operando a bassa temperatura, una maggiore efficienza energetica.

6.6.3.5 Automazione, controllo e supervisione

La trasformazione digitale del settore sanitario è ormai storia, quella degli edifici sanitari avviata. Al pari di quanto sta avvenendo in altri settori anche le strutture sanitarie da tradizionali diventano aumentate. Un edificio aumentato viene gestito in maniera intelligente e automatizzata, tramite l'utilizzo di un sistema di supervisione e controllo per garantire l'efficienza energetica e gestionale, l'affidabilità, la sicurezza e il comfort degli occupanti.

Si potrebbe prevedere, sempre con l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianto e contenere gli oneri di gestione e conduzione degli impianti, l'integrazione dei sistemi di produzione e distribuzione dell'energia termica ed elettrica con sistemi di supervisione (*Building Energy Management System* - BEMS) e telecontrollo, monitoraggio consumi e concentrazioni CO₂.

L'esigenza è la gestione intelligente e automatica della struttura attraverso il dialogo costante tra le sue parti, i suoi occupanti e il personale preposto.

L'adozione di sistemi per il comando, controllo e monitoraggio degli impianti tecnici di un edificio, permette una serie di funzionalità che la tecnica di installazione tradizionale non può realizzare, generando una serie di vantaggi per chi abita o usufruisce degli edifici. Le principali macro funzioni garantite da un impianto di automazione sono: la termoregolazione; l'illuminazione; gli azionamenti e le motorizzazioni; la supervisione e la gestione di allarmi tecnici; il controllo remoto dell'impianto. Ulteriore vantaggio è inoltre la gestione automatica di scenari che compendiano diverse funzioni tra quelle di cui sopra.

I principali campi di applicazione dei sistemi di *building automation* sono:

- risparmio energetico;

- comunicazione;
- sicurezza;
- comfort (includendo l'autonomia domestica di persone anziane o diversamente abili);
- gestione.

Gli impianti di automazione possono giocare un ruolo fondamentale nella riduzione dei consumi energetici. La Norma EN 15232 consente una stima semplice e riconosciuta del risparmio energetico ed economico legato all'adozione di un impianto di automazione prima abbastanza delicata e complessa.

La **comunicazione** tra diverse postazioni all'interno dello stesso edificio o la visualizzazione via internet di immagini delle stanze a seguito di un allarme, sono funzioni facilmente realizzabili in un impianto bus. Un impianto bus può soddisfare esigenze di comunicazione legate a sicurezza, controllo e svago come l'attivazione delle telecamere del videocontrollo o l'invio via internet di immagini delle stanze principali a seguito di un allarme, permette di capire se ci sia realmente un'intrusione o sia solo un falso allarme.

Tutte le funzioni realizzate nei vari impianti dell'edificio possono essere comandate anche da remoto mediante l'utilizzo di *web server* o di remotizzatori su rete telefonica terrestre o cellulare.

La videocitofonia diventa parte integrante dell'impianto domotico, permettendo, tra le altre funzioni, la comunicazione tra le diverse postazioni all'interno della stessa struttura.

Le diverse soluzioni di comunicazione tra il personale e tra questi e i pazienti permettono di ottenere importanti risultati, tra cui semplicità d'uso, economie nell'installazione e gestione e miglioramento del servizio offerto.

Per quanto riguarda la **sicurezza**, l'integrazione di sistemi come l'impianto allarme intrusione, di videosorveglianza e degli allarmi tecnici permette di ridurre i costi di installazione senza incidere sulle prestazioni.

L'impianto allarme intrusione può dialogare con l'impianto di videosorveglianza, di illuminazione e con gli altri impianti della struttura sanitaria: l'integrazione dei diversi sistemi permette quindi di ottenere un livello di sicurezza superiore e costi inferiori rispetto ai singoli impianti stand alone. Va inoltre considerato che molti apparecchi possono essere sfruttati multi funzionalmente da più impianti.

L'aumento del **comfort** offerto dall'edificio e della qualità dell'abitare sono tra i più noti vantaggi di un sistema di automazione e controllo.

Luci e oscuranti di un ambiente (o di una serie di ambienti) possono essere raggruppate in modo da poter essere comandate automaticamente o autonomamente anche da persone fragili. Ciò permette, per esempio, di spegnere comodamente con un unico gesto tutte le luci di una zona, di chiudere le finestre, di mettere in condizione di attesa tutti gli impianti che si desidera (es. raffrescamento), di attivare gli allarmi.

Integrando le funzioni tradizionali di un impianto elettrico con le funzioni di controllo e automazione di comunicazione da e verso l'edificio, si aumenta la fruibilità delle strutture. Attraverso la termoregolazione, il sistema gioca un ruolo fondamentale oltre che nella minimizzazione dei consumi, anche nel miglioramento del comfort. Persone diversamente abili o con limitazioni motorie temporanee o permanenti, nonché bambini e persone anziane possono ricevere assistenza nell'utilizzo degli spazi e delle sue funzionalità. Per garantire una soluzione veramente utile, è necessario analizzare in dettaglio il grado ed il tipo di disabilità dell'utente e, in base ad essi, realizzare la funzionalità più adatta. Le soluzioni che nella maggior parte dei casi soddisfano queste esigenze possono essere:

- telecamere di videosorveglianza collegate a postazioni di infermeria o rilanciate su telefoni cellulari di parenti;
- comandi vocali dedicati;
- telecomandi dotati di specifiche caratteristiche come ad esempio ampi tasti illuminati;
- pulsanti a parete di ampie dimensioni;
- dispositivi a soffio;
- aumento del tempo di pressione per il comando del *dimmer* che regola l'illuminazione nel caso in cui l'utente abbia una prontezza di riflessi ridotta come ad esempio nel caso di persone anziane;
- allarmi riportati su telefoni cellulari in caso di rilevazione allagamento, fughe di gas, porte o finestre aperte;
- chiamata soccorso con tasto dedicato o a tirante.

I sistemi di supervisione e controllo consentono il monitoraggio di tutti i parametri vitali degli edifici sanitari, facilitano la manutenzione ordinaria e straordinaria e ottimizzano l'archiviazione di tutti i dati con collegamento a pacchetti software gestionali.

6.6.3.6 Protezione contro il LEMP

L'impulso elettromagnetico di fulmine (LEMP) è definito dalle Norme della serie CEI EN62305 come "l'insieme degli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine".

Per ottenere una protezione economica ed efficiente, il progetto delle misure di protezione contro il LEMP dovrebbe essere effettuato durante la fase di progetto dell'edificio e prima della sua costruzione. Ciò consente di ottimizzare l'uso dei componenti naturali della struttura e di scegliere il miglior compromesso tra il percorso delle linee e l'ubicazione degli apparati. Il progetto delle misure di protezione (SPM) deve essere effettuato da esperti in protezione contro i fulmini e le sovratensioni, che abbiano un'opportuna conoscenza delle problematiche e delle installazioni. È opportuno eseguire la valutazione del rischio da scariche atmosferiche in accordo alla norma CEI EN 62305-2 per la valutazione almeno del rischio di morte di persone e della frequenza di danno.

Si nota infine che è possibile utilizzare la fondazione della struttura come elemento principale di dispersione. Per migliorarne le giunzioni è raccomandata l'installazione di una rete metallica a maglia, in aggiunta alle connessioni tramite legatura tra i ferri d'armatura e a questi ultimi connessa.

7 Sistema di realizzazione dell'intervento

Come premesso, la FPSM è interessata all'attivazione di possibili ed auspiccate collaborazioni in forma di PPP per la realizzazione e la gestione di opere tecnologiche e di servizio, ai sensi degli artt. 183 e seguenti del codice degli appalti.

Come è noto, gli investimenti da realizzare con forme contrattuali di PPP possono essere classificati sulla base della capacità del progetto di generare reddito ed autosostenersi dal punto di vista economico-finanziario; risulta perciò necessario che l'opera sia, almeno potenzialmente, redditizia.

Le opere pubbliche si distinguono in tre tipologie in base alla loro capacità di autofinanziamento:

- progetto che si ripaga autonomamente (c.d. "opera calda");
- progetto che si ripaga attraverso pagamenti effettuati dalla Pubblica Amministrazione (c.d. "opera fredda");
- progetto che richiede una componente di contribuzione pubblica (c.d. "opera tiepida").

Gli ambiti presi in considerazione da FPSM per la realizzazione in PPP (edifici adibiti a parcheggio, magazzino e centrali energetiche e per la gestione dell'area adibita a commercio e ristoro, delle funzioni impiantistiche, dei reflui, dei magazzini e dei servizi accessori) sono del tipo "opera calda", oppure quantomeno "tiepida" in via indiretta, poiché FPSM potrà partecipare al costo da attribuire ad esempio al parcheggio dei dipendenti o ai loro pasti e dovrà comunque farsi carico dei costi dell'energia ed in generale di forniture e servizi, che comunque appalterebbe all'esterno. Si tratta, in generale, di opere o servizi rispetto ai quali è possibile applicare un prezzo come controprestazione a carico dell'utente o dell'ente, tale da generare un flusso di cassa in grado di consentire il rimborso dei finanziamenti erogati. I progetti realizzati secondo questa tipologia, sono in grado di generare reddito attraverso i ricavi commerciali e pertanto il soggetto privato recupera i costi di investimento nel corso del ciclo di vita del PPP.

Le procedure per l'affidamento di opere in PPP sono regolate dal codice degli appalti e non appare quindi necessario ripeterle in questa sede.

Si nota peraltro che FPSM prenderà in considerazione eventuali proposte avanzate da privati riservandosi la possibilità di fare redigere autonomamente un PFTE e procedere con una eventuale gara di PPP di iniziativa pubblica nel caso in cui non fossero presentate proposte entro termini compatibili con le proprie necessità, ovvero nel caso in cui le proposte eventualmente sottomesse non fossero ritenute adeguate.

Come previsto dal codice, gli operatori economici eventualmente interessati possono presentare proposte che contengano:

- un progetto di fattibilità;
- una bozza di convenzione;
- il piano economico-finanziario;
- la specificazione delle caratteristiche del servizio e della gestione.

L'amministrazione della FPSM valuterà la fattibilità della proposta e potrà invitare il proponente ad apportare al progetto di fattibilità le modifiche necessarie per la sua approvazione. Il progetto di fattibilità eventualmente modificato sarà se del caso approvato ed inserito tra gli strumenti di programmazione.

Le concessioni saranno affidate tramite apposito bando avente come base di gara il progetto di fattibilità del proponente ovvero quello fatto predisporre direttamente da FPSM.

Le offerte dovranno contenere:

- un progetto definitivo;
- una bozza di convenzione;
- un piano economico-finanziario;
- la specificazione delle caratteristiche del servizio e della gestione;
- la documentazione relativa al coinvolgimento di uno o più istituti finanziatori nel progetto.

8 Aspetti economici e limiti finanziari

Il piano di sviluppo prevede di intervenire su una superficie territoriale di circa 150.000 m², individuata in Figura 76, con la realizzazione a breve termine di circa 80.000 m² di superficie utile e di circa 90.000 m² per parcheggi, impianti e servizi, e la demolizione di circa 300.000 m³ di volumi esistenti. Il piano prevede inoltre la possibilità di una successiva espansione per almeno altri 40.000 m².



Figura 76 – Superficie territoriale interessata dall'intervento

Sulla base della valutazione di progetti analoghi (es. Azienda Ospedale-Università Padova, Azienda Ospedaliera S. Croce e Carle di Cuneo, Nuovo Ospedale di Livorno) e tenendo conto dell'aumento dei costi di costruzione occorsi negli ultimi anni, si stima di dover considerare come prezzo base per la realizzazione degli 80.000 m² di 2.800 €/m², che comporta quindi un costo stimato di 224 milioni di euro, cui vanno aggiunti i costi delle demolizioni e delle sistemazioni esterne, stimate in circa 16 milioni.

Il costo complessivo per lavori a carico di FPSM è quindi stimato in 240 milioni di euro.

L'investimento necessario per parcheggio, centrali impiantistiche, depositi e servizi, oggetto di un possibile intervento in PPP è preliminarmente stimato in ulteriori 100 milioni di euro.

L'eventuale successiva espansione, di circa 40.000 m², è stimata in ulteriori 120 milioni di euro di lavori.

L'investimento complessivo finale per lavori è quindi stimato in circa 460 milioni di euro per lavori.

L'intervento oggetto del presente documento è peraltro limitato ai 240 milioni di euro necessari per realizzare gli 80.000 m² previsti a breve termine, anche se la redazione del PTFE dovrà essere esteso all'intero piano di sviluppo.

La somma complessivamente necessaria per il completamento dell'opera può essere stimata nell'ordine di 300 milioni di euro.

Tenendo in considerazione che la progettazione e successiva realizzazione degli edifici adibiti a parcheggio, magazzino e centrali energetiche saranno presumibilmente finanziate tramite concessioni in

PPP, occorre considerare la potenziale necessità di procedere alla redazione del PFTE ipotizzando un costo complessivo stimato in 100.000.000 €.

Tale importo va considerato al fine dei requisiti di partecipazione, ma va anch'esso considerato opzionale, in quanto si procederà a tale progettazione solo nel caso in cui non dovesse essere sottomessa ed approvata una proposta di iniziativa privata.

9 Riferimenti normativi e acronimi

9.1 Riferimenti normativi

- Norme in materia di contratti pubblici
 - L. 07/08/1990, n. 241 “Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”
 - D.Lgs. 267/2000 “Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali”
 - D.P.R. 207/2010 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»” e ss.mm.ii, per le parti non abrogate;
 - D.L. 263/2016 “Regolamento recante definizione dei requisiti che devono possedere gli operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria e individuazione dei criteri per garantire la presenza di giovani professionisti, in forma singola o associata, nei gruppi concorrenti ai bandi relativi a incarichi di progettazione, concorsi di progettazione e di idee”
 - D.Lgs. 50/2016 “Codice degli Appalti” e ss.mm.ii.;
 - Linee Guida A.N.A.C. di attuazione del D.Lgs. 50/2016;
 - D.M. 49 del 07/03/2018 regolamento recante: “approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del Direttore dell'Esecuzione”;
 - Linee Guida MIMS 2021 e ss.mm.ii.
- Normativa urbanistica
 - D.P.R. 616/77 “Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22/07/1975, n. 382”;
 - D.P.R. 383/94 e ss.mm.ii.;
 - D.P.R. 380/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e ss.mm.ii.;
 - D.Lgs. n. 222/2016 (c.d. Decreto SCIA 2)
 - Strumenti di Piano del Comune interessato, di indirizzo (PSC, RUC e relative Norme e regolamenti) e di attuazione (piano particolareggiato sopra detto);
- Codice della strada
 - Nuovo Codice della Strada Decreto Legislativo 30 aprile 1992 , n. 285
- Normativa strutturale
 - D.M. 17/01/2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii (NTC18);
 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (GU n.35 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).
- Norme in materia di risparmio/contenimento energetico
 - L. 09/01/1991, n. 10 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e ss.mm.ii.;
 - Direttiva europea 2002/91/CE;
 - D.Lgs.192/2005 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia” e ss.mm.ii.;
 - D.P.R. 59/09 “Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia” e ss.mm.ii.;
 - Direttiva europea 2010/31/UE “Home and buiding automation: incentivi e Norma EN 15232”
 - D.L. 63/2013 convertito in Legge n. 90/2013 e ss.mm.ii relativi Decreti Attuativi;

- Decreto Interministeriale 26/06/2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” e ss.mm.ii;
- Norme in materia di sostenibilità ambientale:
 - D.M. 08/08/2003
 - D.M. 11/11/2017 n. 259 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”
 - Linee Guida ENEA 25/01/2019 “Diagnosi energetica di edifici pubblici”
 - D.M. MITE 23/06/2022 “Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”
- Norme in materia di superamento delle barriere architettoniche.
 - D.P.R. n. 503 del 24/04/1996 – “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici” e ss.mm.ii.
- Norme in materia di sicurezza
 - D.Lgs. 81/08 “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, coordinato con le modifiche apportate dal D.Lgs. 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti” e ss.mm.ii.;
 - D.P.G.R.T. 18/12/2013, n. 75/R “regolamento riguardante le istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza” e ss.mm.ii.
 - D.L. 34/2020 “Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19” convertito in legge n. 77/2020 e ss.mm.ii.
 - DIN VDE 0834 “Impianti di chiamata con definizioni. Impianti di chiamata luminosa: installazione, dispositivi, indicazioni di chiamata.”
 - DIN VDE 0834 Parte 1 e 2 “Impianti di chiamata in ospedali, case di cura e istituzioni analoghe.”
- Norme in materia di antincendio
 - D.P.R. 01/08/2011, n. 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi” e ss.mm.ii.
- Norme in materia di impianti
 - L. 01/03/1968 n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.”
 - D.M. 22/01/2008, n. 37 “Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” e ss.mm.ii.;
 - D.P.R. 16/04/2013, n. 74 “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari” e ss.mm.ii.
 - Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
 - Norma CEI 62 “Apparecchiature elettriche per uso medico”
 - Norma CEI EN 62305-1 “Protezione contro i fulmini”
 - Norma UNI EN 81-77:2022 “Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci – Parte 77: Ascensori sottoposti ad azioni sismiche”.
- Norme in materia di acustica
 - L. 26/10/1995, N. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e ss.mm.ii.;

- D.P.C.M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” e ss.mm.ii.
- Norme in materia ambientale
 - L. 27/03/1992, n. 257, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto." e ss.mm.ii;
 - Applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto” (nel seguito: normative amianto);
 - “Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture edilizie” allegate al decreto ministeriale 6 settembre 1994, emanato dal Ministero della sanità, recante “Normative e metodologie tecniche di
 - D. Lgs 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28)
 - D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii;
 - D.Lgs. 81/2008 “Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
 - D.G.R. VIII/10962 del 30 Dicembre 2009 Rete Ecologica Regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del settore alpi e prealpi
- Norme in materia di geotecnica
 - “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”, approvate con D.M. 11/03/1988 del Ministero dei lavori pubblici.
- Norme in materia di BIM
 - Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7)
 - ISO/IEC TR 27008:2011 “Information technology - Security techniques – Guidelines for auditors on information security controls”
 - ISO/IEC 27007:2011 “Information technology - Security techniques - Guidelines for information security management systems auditing”
 - ISO/IEC 27005:2011 “Information technology - Security techniques – Information security risk management”
 - BS 1192 Collaborative production of architectural, engineering and construction information –Code of practice: è una guida che definisce le metodologie e le procedure standard per la progettazione;
 - PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling: si tratta di una guida specifica per la gestione dei requisiti dell’informazione associata ai processi BIM relativa alle fasi di progettazione dell’opera e consegna dei modelli;
 - PAS 1192-3:2013 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling: si tratta di una guida specifica per la gestione dei requisiti
 - ISO/IEC 27001:2013 “Information technology - Security techniques - Information security management systems – Requirements”
 - ISO/IEC 27002:2013 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls1
 - D.Lgs 50/2016 “Codice dei contratti pubblici” e ss.mm.ii.;
 - ISO/IEC 27000:2016 “Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary”
 - D.M. 01/12/2017 n. 560

- UNI 11337-1:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;
- UNI 11337-4:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 4: Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti;
- UNI 11337-5:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 5: Flussi informativi nei processi digitalizzati;
- UNI 11337-6:2017 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 6: Linea guida per la redazione del capitolato informativo;
- UNI 11337-7:2018 Edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa;
- dell'informazione associata ai processi BIM relativa alle attività di manutenzione ed esercizio dell'opera;
- ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles;
- ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets.
- UNI/CT 033/GL 05 “Codificazione dei prodotti e dei processi costruttivi in edilizia” - bim guidance for infrastructure bodies;
- Quadro normativo di riferimento per le Isole/Comunità energetiche
 - Directive No. 2001/77/CE
 - Directive No. 2003/30/CE
 - Directive No. 2009/28/EC (so-called RED I Directive)
 - D. Lgs. 28/2011
 - Framework for energy and climate 2030, 2014
 - Energy Union Strategy (COM/2015/080)
 - Directive No. 2018/2001, the so-called RED II Directive
 - Clean Energy Package (CEP/2019)
 - Directive n. 2019/944
 - EU Commission communication COM(2019)640, European Green Deal
 - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – PNIEC, 2019
 - L. 8/2020 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, recante disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica”
 - Programma Regionale Energia, Ambiente e Clima (PREAC) - 2020
 - Regulation EU/2021/1119
 - EU Commission final communication COM(2021)550 “Fit for 55%” package
 - Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile – SRSvS (2021 e 2022)
 - Piano Nazionale Ripresa e Resilienza – PNRR (2021-2026)
 - L.R. 23/02/2022 n. 2 “Promozione e sviluppo di un sistema di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) in Lombardia. Verso l'autonomia energetica”

9.2 Acronimi

ACRONIMO	DEFINIZIONE
ACDat	Ambiente Condivisione Dati
ACS	Acqua Calda Sanitaria
AGENAS	Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali
AREU	Agenzia Regionale Emergenza Urgenza
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ASST	Azienda Socio-Sanitaria Territoriale
AT	Alta Tensione
BAC	Building Automation and Control
BAT	Best Available Techniques
BE	Beni Economali
BEMS	Building Energy Management Systems
BIM	Building Information Modeling
BMS	Building Managment System
CAM	Criteri Ambientali Minimi
CBIM	Consorzio di Bioingegneria ed Informatica Medica
CDC	Centri di costo
CDE	Common Data Environment
CER	Catalogo europeo dei rifiuti
CGE	Centro Gestione Emergenze
CME	Computo Metrico Estimativo
CNAO	Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica
CSP	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
CURM	Centro Unico Ricevimento Merci
DDT	Documento di trasporto
DEA	Dipartimento di Emergenza ed Accettazione
DH	Day Hospital
DPI	Dispositivi di Protezione Individuale
DURVI	Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenti
EAS	Emergenza di Alta Specializzazione
EDS	Ecosistema dei Dati Sanitari
EGMS	European Ground Motion Services
EMC	ElectroMagnetic Compatibility
ENEA	Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione
EPgl	Global Energy Performance
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources
FIRE	Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia
FITT	Fondazione per l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico
FPSM	Fondazione Policlinico San Matteo
FSE	Fascicolo Sanitario Elettronico
GES	Gas Effetto Serra
HTA	Health Technolgy Assessment

ACRONIMO	DEFINIZIONE
HVAC	Heating, Ventilation and Hair Conditioning
IFC	Industry Foundation Classes
IPE	Indice di Prestazione Energetica
IRCCS	Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico
LEA	Livelli Essenziali di Assistenza
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LEMP	Lighting ElectroMagnetic Pulse
LPS	Lightning Protection System
MAC	Macroattività Ambulatoriale ad alta Complessità
MAECI	Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale
MDR	Medical Device Regulation
MIMS	Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
MR1	Momento Realizzativo 1
MR2	Momento Realizzativo 2
NSM	Nuovo San Matteo
NUA	New Urban Agenda
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
oGI	Offerta per la Gestione Informativa
OpEx	Operational Expenditure
PACS	Picture Archiving and Communication System
PCCA	Piano Comunale di Classificazione Acustica
PDR	Punto Di Riconsegna
PFTE	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
pGI	Piano per la Gestione Informativa
PMA	Procreazione Medicalmente Assistita
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
POAS	Piano Organizzativo Aziendale Strategico
POD	Point Of Delivery
PPP	Promozione del Partenariato Pubblico Privato
PS	Pronto Soccorso
PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
PTO	Prontuario Terapeutico Ospedaliero
REC	Rete Ecologica Comunale
RER	Rete Ecologica Regionale
RIA	Radio Immuno Assay
RIS PACS	Radiology Information System Picture Archiving and Communication System
ROI	Return of Investiment
RR2	Procedura interna informatica
SC	Struttura Complessa
SCIA	Segnalazione Certificata di Inizio Attività asseverata
SDG	Sustainable Development Goals
SDSN	Sustainable Development Solution Network

ACRONIMO	DEFINIZIONE
SIA	Sostegno per l'Inclusione Attiva
SIO	Sistema Informativo Ospedaliero
SIMT	Servizio Immunoematologia e Medicina Trasfusionale
SL	Superficie Lorda
SNSvS	Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
SOREU	Salte Operative Regionali dell'Emergenza Urgenza sanitaria a valenza interprovinciale
SPD	Surge Protection Device
SPM	Surge Protection Measures
SSN	Servizio Sanitario Nazionale
STEMI	Infarto miocardico acuto associato a sopraslivellamento del tratto ST
STS	Sistemi di Trasferimento Statico
TI	Terapia Intensiva
TNT	Tessuto Non Tessuto
TTO	Uffici di trasferimento tecnologico (Technology Transfer Office)
UO	Unità Operativa
UOC	Unità Operativa Complessa
UOSD	Unità Operative Semplici di Dipartimento
UTA	Unità di Trattamento dell'Aria
UTIC	Unità di Terapia Intensiva Cardiologica
UTIN	Unità di Terapia Intensiva Neonatale
VAS	Valutazioni Ambientali Strategiche
VINCA	Valutazione di INCidenza Ambientale
WBS	Work Breakdown Structure
WHO	World Health Organization
ZPS	Zona di Protezione Speciale