



Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara

Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica



Committente: Azienda Ospedaliera - Universitaria
"Maggiore della Carità" di Novara
Corso Mazzini, 18
28100 Novara

Direttore Generale: Dott. Mario Minola
Rettore: Prof. Gian Carlo Avanzi
Pro-Rettore: Prof. Roberto Barbato
Direttore Amministrativo: Dott. Adriano Giacometto
Direttore Sanitario: Dott. Roberto Sacco

R.U.P. per conto di AOU: Arch. Claudio Tamborino

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



Capogruppo, progettazione
architettonica ospedale
Ing. Stefano Zordan

Crediti:
Arch. Luca Cerutti

Studio Altieri S.p.A.



Progettazione Impianti meccanici,
elettrici e speciali
Ing. Giorgio Finotti

Crediti:
Ing. M. Cadorin

Manens-Tifs s.p.a.

Benedetto Camerana Progettazione architettonica
(Camerana&Partners) università
Arch. Benedetto Camerana

Crediti:
Arch. Marco Caretto

Arch. Benedetto Camerana



Progettazione Impianti Idrico
sanitari, gas medicali, antincendio
Ing. Andrea Donetti

Crediti:
Ing. A. Donetti
Ing. A. Pizzera

Studio AD



Progettazione strutturale, geologia e geotecnica, studio di prefatt.
ambientale, coord. sicurezza, layout funzionale universitario
Ing. Dino Bonadies

Crediti:
Ing. Marco Rasimelli
Arch. Maurizio Cirimilli
Ing. Valerio Mastroianni

Ing. Luigi Iovine
Ing. Benedetto Ceccarini
Geol. Stefano Piazzoli

RPA s.r.l. - Perugia

ELABORATI GENERALI RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CODICE ELABORATO: REV.

ESEGUITO: A.SBALCHIERO CONTROLLATO: L.CERUTTI APPROVATO: S.ZORDAN

REV: 00 DATA: 7 Dicembre 2018 MOTIVO: Emissione

VERIFICATO: NORMATEMPO

DATA:

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara	Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara	00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
		Pagina 1 di 124	

INDICE

1	Premessa	4
1.1	L'ospedale e la città	4
1.2	Razionalizzazione di flussi e percorsi interni ed esterni	5
1.3	L'accoglienza	6
1.4	Umanizzazione	7
2	Finalità dell'intervento e scelta delle alternative progettuali	9
2.1	Motivazione dell'intervento	9
2.1	Soluzioni progettuali prese in esame	13
2.1.1	Prima soluzione	13
2.1.2	Seconda soluzione	14
2.1.3	Terza soluzione	14
3	Descrizione del progetto	15
3.1	Inquadramento territoriale	15
3.2	Assetto planivolumetrico	15
3.3	Il modello	18
3.4	L'architettura dei volumi e delle facciate	19
3.5	L'integrazione dell'architettura nel paesaggio	20
3.6	Accessi e percorsi	22
3.7	Dotazione complessiva di parcheggi	26
3.8	La piazza centrale	27
3.9	L'ospedale	29
3.9.1	Il piano interrato	29
3.9.2	Il piano seminterrato	29
3.9.3	Il piano terra	32
3.9.4	Il piano primo	33
3.9.5	Il piano secondo	36
3.10	La Casa della donna e del bambino	39
3.10.1	Piano interrato	40
3.10.2	Piano seminterrato	40
3.10.3	Piano rialzato	41
3.10.4	Piano primo	42
3.11	Il complesso universitario	42
3.12	L'Edificio dei servizi	45
3.13	Il parco dell'ospedale	46
3.14	Parcheggi	47
4	Brevi cenni sugli impianti	48
4.1	Impianti Termomeccanici	48
4.1.1	Oggetto e scopo	48
4.1.2	Descrizione delle opere	49



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 2 di 124	

4.2	Impianti elettrici	57
4.2.1	Oggetto e scopo.....	57
4.2.2	Criteri e parametri tecnici di riferimento per il progetto	58
4.2.3	Descrizione delle opere	60
4.3	Impianti idrico-sanitari.....	67
4.4	Impianto gas medicali.....	71
5	Brevi cenni sulle strutture	74
6	Prevenzione incendi.....	77
7	Sostenibilità e risparmio energetico.....	81
7.1	Premessa	81
7.1.1	Trigenerazione	82
7.1.2	Produzione acqua calda sanitaria con sistema solare termico.....	88
7.1.3	Valutazioni sui sistemi schermanti esterni.....	90
7.1.4	Impiego di ventilatori plug-fan in alternativa ai ventilatori centrifughi	90
7.1.5	Miglioramento del comfort dei patii adibiti a giardino d'inverno	91
7.1.6	Adozione free-cooling su gruppi refrigeratori invernali	91
7.1.7	Applicazione di pompa di calore geotermica reversibile ad acqua di falda	93
7.1.8	Applicazione di pompa di calore reversibile condensata ad aria.....	95
7.1.9	Impianto fotovoltaico in copertura ospedale	97
7.1.10	Riepilogo risparmi energetici, riduzione emissione di CO ₂ e risparmio manodopera	100
8	Rispetto dei Criteri ambientali minimi	102
8.1	PREMESSA	102
8.2	SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI [§2.2]	103
8.3	SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO [§2.3]	103
8.3.1	Diagnosi energetica dell'edificio [§2.3.1].....	103
8.3.2	Prestazione energetica [§2.3.2].....	103
8.3.3	Approvvigionamento energetico [§2.3.3]	103
8.3.4	Risparmio idrico [§2.3.4]	104
8.3.5	Qualità ambientale interna [§2.3.5].....	104
8.3.6	Piano di manutenzione dell'opera [§2.3.6].....	105
8.3.7	Fine vita [§2.3.7]	105
8.4	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI [§2.4]	105
8.4.1	Criteri comuni a tutti i componenti edilizi [§2.4.1]	105
8.4.2	Criteri specifici per componenti edilizi [§2.4.2].....	106
8.5	SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE [§2.5]	107
8.5.1	Demolizioni e rimozione dei materiali [§2.5.1]	107
8.5.2	Materiali usati nel cantiere [§2.5.2]	107
8.5.3	Prestazioni ambientali [§2.5.3].....	107
8.5.4	Personale di cantiere [§2.5.4]	108
8.5.5	Scavi e reinterri [§2.5.5].....	108
9	Caratteristiche dimensionali	108
9.1	Esigenze funzionali.....	108

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 3 di 124	

9.2	Dimensionamento del progetto	110
10	Indirizzi per la redazione del progetto definitivo.....	111
11	Cronoprogramma delle fasi attuative	113
12	Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti	114
12.1	GENERALITA'	114
12.2	APPROCCIO PROGETTUALE.....	115
12.3	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO	116
13	Esiti delle indagini e degli accertamenti.....	118
13.1	Indagini idrologico-idrauliche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche, sismiche ed archeologiche.....	118
13.2	Vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree interessate	118
13.3	Qualità dell'ambiente interessato dall'intervento, in assenza (ante-operam) ed in presenza dello stesso (post-operam) e in corso di realizzazione (fase di cantiere)	118
13.4	Disponibilità delle aree ed immobili.....	119
13.5	Accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi	119
14	OPERE NON COMPRESSE NEL PRESENTE INTERVENTO.....	120

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 4 di 124	

1 PREMESSA

La presente relazione illustrativa intende descrivere le soluzioni progettuali, le principali scelte tecniche e le peculiarità alla base della redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica per la Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara.

L’Azienda Ospedaliero-Universitaria con contratto rep. n. 322 del 06.08.2009 ha affidato l’incarico di progettazione preliminare e definitiva, nonché delle relative prestazioni aggiuntive, della Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara; al Raggruppamento temporaneo di progettisti, composto da Studio Altieri (Capogruppo), RPA s.r.l., TiFs, Architetto Benedetto Camerana, Studio AD ed Architetto Giulio Altieri, a seguito degli esiti del concorso relativo al nuovo ospedale.

Il Progetto preliminare, approvato dall’Amministrazione con delibera 329/2009, è stato successivamente presentato alla Conferenza dei servizi.

La Conferenza dei Servizi del 26/01/2012 ha approvato, con osservazioni e prescrizioni:

- a.) la variante urbanistica al PRGC del Comune di Novara; nel novembre
- b.) il progetto preliminare della “Città della Salute e della Scienza” di Novara;
- c.) le linee guida per la redazione del progetto definitivo delle opere di bonifica e piano scavi.

Con delibera n. 845 del 26.09.2018 l’Azienda Ospedaliero-Universitaria ha affidato al RTP l’incarico di redazione della documentazione progettuale per adattare/conformare il Progetto Preliminare, già approvato con deliberazione n. 329/2009, ad un PFTE, di cui all’art. 23 comma 6 del vigente Codice di Contratti Pubblici.

Alla base del progetto, sono sempre stati seguiti alcuni ambiti progettuali quali la stretta integrazione tra le attività sanitarie e le attività didattiche per la realizzazione di un sistema omogeneo e strettamente sinergico e la risoluzione delle richieste prestazionali che costituisce, ovviamente, il secondo elemento da cui la progettazione trae origine. Nella fase di redazione del progetto, si sono individuate altre aree tematiche a cui dare una corretta risposta per garantire una elevata qualità del nuovo complesso.

1.1 L’ospedale e la città

Dare all’Ospedale una valenza urbana come luogo aperto alla città, privo del carattere di funzione esclusiva, impermeabile e specialistica e strettamente integrato al paesaggio circostante è il primo elemento da gestire per ottenere una reale eccellenza ambientale. Questo obiettivo coinvolge due livelli diversi ma interrelati: uno urbanistico/ambientale e l’altro architettonico. Per quanto concerne gli aspetti urbanistici – posizione, localizzazione, valenza ambientale, rappresentatività, accessibilità, relazioni con l’intorno urbano – l’Ospedale è concepito come struttura aperta al

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 5 di 124	

territorio, capace di valorizzare l'intorno in quanto elemento primario nel disegno della città e delle sue aree, anche periferiche.

Un ruolo primario giocano, in questo senso, le aree a verde, attrezzate e non, interne ed esterne, concepite come zona di sosta e di svago dei pazienti ma anche come luogo aperto alla città e liberato dalla contraddizione della malattia. Nella soluzione di progetto, il fronte verso Piazza d'Armi si apre alla città, attraverso una lieve rotazione degli edifici dell'ospedale e dell'Università e l'amplificazione della ricettività e dei servizi offerti nella strada ospedaliera interna. In tale spazio trovano posto anche tutte le connessioni e i punti di interscambio modale: qui arrivano i taxi e i mezzi pubblici, di qui si dipartono i percorsi ciclopeditoni, qui – attraverso rampe – la città penetra nel compendio ospedaliero, qui si ritrovano le connessioni verticali che dai parcheggi interrati conducono direttamente alle hall di ingresso.

Riguardo poi agli aspetti architettonici – scala, dimensioni, colori e materiali – l'Ospedale si integra nel tessuto urbano con una tipologia edilizia non dissonante per altezza, forma e rappresentatività da quelle dell'intorno grazie anche alla ricerca formale che deve essere sviluppata nel corso delle fasi progettuali.

1.2 Razionalizzazione di flussi e percorsi interni ed esterni

Il tentativo di ottenere un elevato grado di umanizzazione del sistema deve essere unito al raggiungimento della massima sicurezza per tutti gli utenti. La prima area progettuale nella quale quest'obiettivo deve essere perseguito è relativa alla corretta definizione dei percorsi e dei flussi interni. La progettazione deve riuscire a coniugare, secondo una chiara gerarchia d'accessi e percorsi, la separazione dei flussi tra le varie utenze che utilizzano il sistema ospedale-università. In questo campo è prioritaria la individuazione di una facile e rapida modalità di accesso dall'esterno per le utenze e l'emergenza, il personale e i visitatori. È essenziale definire la localizzazione e la tipologia ideale di sosta degli autoveicoli in modo da evitare lunghe percorrenze che creano disagi e disservizi.

La soluzione proposta nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica prevede la realizzazione di ampi parcheggi interrati posti in stretta adiacenza al sistema ospedale-università in modo da ottimizzare l'accesso sia del personale sia degli utenti esterni ai vari corpi di fabbrica secondo percorsi differenziati, protetti e facilmente individuabili.

La realizzazione del sistema di parcheggi permette la concentrazione dei punti di sosta all'interno dell'area di progetto evitando di situare i parcheggi per i visitatori in una eventuale area esterna al sito. Ovviamente l'impostazione dei parcheggi comporta alcune tarature rispetto alla viabilità esterna lungo Via Piazza D'Armi che non mutano però l'impostazione già prevista nel Protocollo d'Intesa finalizzato alla definizione di un Accordo di Programma.

La viabilità relativa all'accesso delle emergenze e del personale lungo la nuova Via Gorizia non viene, invece, assolutamente mutata.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 6 di 124	

Una volta definiti i punti di accesso del sistema, è stato affrontato il tema relativo alla separazione tra i vari flussi in modo da evitare qualsiasi sovrapposizione e commistione.

La separazione tra i pazienti, in emergenza e non, ed i visitatori è stata risolta con la individuazione di livelli completamente destinati alle diverse tipologie.

In questa logica la localizzazione del pronto soccorso assume, ovviamente, un ruolo cruciale. La localizzazione del Pronto Soccorso al livello seminterrato, unitamente all'area diagnostica ed alle aree ad alta intensità di cura, ha consentito di destinare questo livello esclusivamente al flusso dei pazienti interni.

L'iter progettuale relativo al sistema dei percorsi si completa con la definizione dei nodi verticali di risalita che costituiscono l'ultimo tassello per una chiara gerarchia dei percorsi. La individuazione di nodi verticali di risalita destinati agli utenti interni deve essere condotta secondo la logica di ottenere la massima efficacia e velocità di collegamento tra le varie unità, mentre la progettazione dei nodi di risalita degli utenti esterni ha privilegiato la facilità di orientamento e l'umanizzazione.

La ricerca di un'elevata umanizzazione del sistema si è, infatti, concentrata anche sulle aree di sbarco dei visitatori ai vari livelli in modo da proporre delle zone di sosta e di attesa illuminate naturalmente e connotate da dimensioni e servizi tali da riproporre gli elementi progettuali propri della ricerca dell'accoglienza che devono essere introdotti già nell'atrio d'ingresso.

1.3 L'accoglienza

Il primo elemento di interfaccia tra l'esterno e l'interno dell'ospedale e quindi tra l'esperienza domestica ed urbana e la realtà sanitaria, è dato dai due punti di accesso al sistema: il pronto soccorso e la Hall d'ingresso. La progettazione ha posto particolare attenzione a questi due ambiti in quanto l'uso e la percezione di tali spazi può influire sulle esperienze che successivamente verranno compiute all'interno del sistema ospedaliero. La grande piazza, proposta nel progetto, diventa un percorso protetto che permette il collegamento tra Novara e il Parco della Battaglia e rappresenta, contemporaneamente, l'ambito su cui si attestano i punti di accesso di funzioni pubbliche quali Università ed Ospedale.

Si è cercato di dare spazio alle attività proprie della realtà urbana collegate a quelle sanitarie per raggiungere l'obiettivo dell'umanizzazione dell'Ospedale. I negozi, il ristorante e gli altri servizi al pubblico posti al piano terra si integrano dunque con le aree universitarie di primo impatto (segreteria, sale convegni, biblioteca) e con le attività sanitarie rivolte agli esterni (poliambulatorio, CUP, area di accoglienza). Questa impostazione conferma l'immagine di un ospedale poroso, nel quale viene ricreato un pezzo di "città", in cui i luoghi urbani – la strada, la piazza, i negozi, il parco – penetrano nel cuore dell'edificio connotandone l'aspetto e dove parte del complesso accoglie funzioni pubbliche aperte al vicino centro cittadino.

L'ospedale diventa quindi uno dei principali edifici che si attestano sulla piazza e la Hall d'ingresso ne diventa l'elemento di interfaccia e lo snodo funzionale. La caratteristica principale che va accentuata è la facilità di orientamento per gli utenti esterni. Il tema dell'orientamento non si deve

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 7 di 124	

risolvere solo attraverso una segnaletica adeguata, ma sarà fondamentale che essa venga integrata dalla progettazione ambientale. Lo spazio deve essere progettato in modo da “guidare” inconsciamente l’utente, attraverso: lo studio dei colori; l’uso di grafica mirata; la collocazione di oggetti o elementi di arredo, che diventano punti di riferimento (a supporto delle persone con problemi alla vista) e l’utilizzo della luce, sia naturale che artificiale. La “strada coperta ospedaliera” svolge proprio questa funzione di spazio ordinatore in cui si canalizzano tutti i flussi di utenza in modo sicuro e protetto.

Un’attenzione ancora maggiore deve essere posta nella definizione del Pronto soccorso che rappresenta l’ingresso dei pazienti al sistema. L’altissima efficienza che il servizio deve presentare va coniugata con la progettazione di spazi di diagnosi, terapia e , soprattutto, di attesa che permettano di diminuire il disagio derivante sia dalle condizioni fisiche dell’utente che dalla particolare condizione psicologica del paziente stesso e dei suoi accompagnatori. La realizzazione di aree di attesa dedicate ed illuminate, la garanzia di privacy per le diverse categorie di pazienti e la previsione di punti di interfaccia con il personale presso i quali è possibile ottenere indicazioni sulle condizioni e sul percorso terapeutico previsto diventano elementi qualificanti per l’umanizzazione dell’intero sistema. In caso di ricovero si ripropongono le medesime richieste e le stesse attenzioni progettuali per le aree di degenza del paziente.

1.4 Umanizzazione

Il tema dell’accoglienza presentato nel paragrafo precedente deve essere coniugato con la ricerca di una reale “umanizzazione” di alcuni ambiti definiti quali le aree di degenza, le aree di lavoro del personale e gli spazi di relazione ed attesa.

Stanze di degenza

Durante il periodo di permanenza nell’Ospedale, molto spesso, ad una fase della giornata dedicata ai trattamenti ed alle cure, corrisponde un lungo periodo nel quale il malato rimane solo in un ambiente estraneo alla propria casa ed al proprio modo di vita. La stanza di degenza è, spesso, caratterizzata da una tecnologia sempre più completa e “visibile” che crea disagio e costituisce elemento di estraneità, aumentando ancora di più il senso di “solitudine del malato”.

L’area della degenza è strutturata in modo da garantire il rispetto della privacy del paziente ed un adeguato comfort di tipo alberghiero. La risoluzione della stanza deve anche facilitare la velocità di accesso al paziente e la facilità di controllo da parte del personale paramedico e medico.

Aree di lavoro

Le aree di lavoro del personale devono garantire la presenza dei servizi a supporto necessario per lo svolgimento delle attività in un ambiente nel quale il lavoro possa essere svolto senza un aumento dei livelli di stress propri di tale funzione. **La presenza di cavetti interni sui quali si attestano le aree con presenza continuativa di personale garantisce quella relazione tra interno ed**

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 8 di 124	

esterno, peraltro richiesta dalla normativa vigente, che contribuisce ad aumentare la qualità del sistema. Il modello proposto in questa fase progettuale prevede un ospedale a prevalente sviluppo orizzontale tale da favorire la realizzazione di corti e giardini. Anche la risoluzione del layout funzionale sia delle aree di degenza che dei servizi sanitari ha cercato di coniugare l'efficienza dell'assistenza con la ricerca costante della massima qualità percepita per le diverse categorie d'utenza. Questo obiettivo può essere raggiunto anche con l'utilizzo di materiali, colori e soluzioni tecnologiche e distributive soprattutto nelle aree di lavoro, di sosta e, comunque, di relazione.

Spazi di relazione e di attesa

Analoga attenzione è stata posta nelle aree di sosta dei visitatori e dei pazienti ambulatoriali localizzate, per la massima parte, in aree che prospettano all'esterno in modo da enfatizzare ancora di più questo costante dialogo tra l'artificiale e il naturale che il progetto ha assunto come elemento fondante.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 9 di 124	

2 FINALITÀ DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

2.1 Motivazione dell'intervento

L'intervento, oggetto del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, che viene descritto in questa relazione, è reso necessario dalle problematiche logistiche e funzionali legate agli spazi attualmente a disposizione dell'Azienda Ospedaliera.

Infatti, le due sedi di viale Mazzini e di via Piazza d'armi sono localizzate all'interno della città in edifici soggetti a vincoli architettonici considerevoli e non rispondenti alle richieste prestazionali legate all'evoluzione dell'offerta sanitaria. La medesima problematica legata alla attuale localizzazione all'interno della struttura ospedaliera di via Mazzini, vale per la Facoltà di Medicina, Chirurgia e Scienze della salute dell'Università degli Studi del Piemonte Orientale.

Oltre all'inadeguatezza degli spazi, si avverte la necessità di operare all'interno di strutture nelle quali la sinergia con l'Ospedale risulti maggiormente incentivata.

La soluzione progettuale posta alla base del Concorso di progettazione del quale il RTP è risultato aggiudicatario è stata considerata come un riferimento progettuale molto vincolante per quanto riguarda la localizzazione dell'intervento, le volumetrie e la tipologia scelta.

Il Master Plan alla base del Documento Preliminare alla Progettazione, che ha guidato le scelte del progetto preliminare era stato, infatti, *recepito nel documento “Protocollo d’Intesa” tra Regione Piemonte, Provincia e Comune di Novara, AOU, U.A.A., finalizzato a definire l’Accordo di Programma ai sensi dell’art. 34 del D.lgs n. 267/2000, documento di intesa siglato l’08.04.2008, cogente per l’applicazione coordinata delle fasi del processo urbanistico ed edilizio per i singoli ambiti.*

L'Accordo di Programma prevede la predisposizione e approvazione delle varianti agli strumenti di Pianificazione territoriale.

L'approvazione in Conferenza dei Servizi della variante al piano territoriale provinciale e del piano territoriale regionale – area di approfondimento Ovest-Ticino – costituisce variante al Piano Regolatore del Comune di Novara, nonché progetto urbanistico equivalente ad un piano particolareggiato.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 11 di 124	

Venivano, inoltre riviste sia la scelta del modulo strutturale, sia la definizione della quota di imposta delle fondazioni sia, infine, la risoluzione delle aree a parcheggio.

Modulo strutturale

Dopo varie analisi, sia tecniche che economiche, si è deciso di proporre un modulo strutturale di 8.00x8.00 mt che meglio risponde alle esigenze attuali e future sia sanitarie che didattiche. In particolare, la maglia prescelta, consente notevoli vantaggi nelle aree di degenza che sono soggette, in questo momento, alla richiesta di aumento dimensionale non tanto in termini assoluti, ma, soprattutto, in termini qualitativi.

In altre parole, non si prevede un aumento della superficie totale delle aree di degenza, bensì si richiede una maggior qualità “alberghiera” delle stesse aree in modo da migliorare il servizio offerto in relazione anche all’incremento dimensionale degli arredi ed alle richieste di unità specifiche.

La maglia proposta risulta essere assolutamente adatta per assolvere a qualsiasi problematica anche a medio e lungo termine. E’ infatti possibile la corretta sosta e movimentazione di letti anche di notevole dimensione così come è garantita la possibilità di realizzare servizi igienici immediatamente utilizzabili da utenti disabili.

I benefici proposti da una maglia di ampie dimensioni sono facilmente desumibili anche per gli altri servizi. In particolare per quelli che richiedono aree di diagnosi e cura di ampie dimensioni quali Gruppi Operatori, Diagnostiche ed aree ambulatoriali.

Definizione quota d’imposta

Dall’analisi delle prove geotecniche si è evidenziata una stratigrafia del terreno caratterizzata dalla presenza, al di sotto del normale scotico di terreno vegetale, di uno strato comprimibile a matrice prevalente argillosa, di spessore variabile all’incirca da 6 a 9 metri, al di sotto del quale è collocato lo strato portante a matrice sabbiosa, di buone caratteristiche geomeccaniche, sul quale occorre portare i carichi degli edifici progettati.

La prima tipologia fondazione presa in esame prevedeva quindi l’adozione di una fondazione di tipo profondo a pali, che consentiva di by-passare lo strato comprimibile, in modo da raggiungere l’ammorsamento nel sottostante strato portante. Peraltro, la contemporanea necessità di racchiudere e proteggere il piano interrato da ogni possibile infiltrazione d’acqua legata, non tanto alla falda (profonda), quanto a venute superficiali di scorrimento conseguenti a fenomeni meteorici, richiedeva comunque l’adozione, assieme ai pali, plinti e travi rovesce di fondazione, di un sistema a platea in c.a. di contenimento delle acque.

Inoltre trattandosi di un piano con presenza di persone occorre l’obbligo di inserire anche un’intercapedine aerata mediante solaio ad igloo.

L’analisi quindi del costo di un simile sistema fondazionale, di tipo profondo a pali, accoppiato ad un graticcio di travi e platea di chiusura inferiore con solaio aerato ad igloo, ha evidenziato l’opportunità ed il vantaggio di procedere invece con la creazione di un ulteriore piano tecnico interrato, il cui scavo, di fatto, elimina quasi completamente lo strato comprimibile argilloso e consente quindi di raggiungere lo strato portante e scaricare direttamente, tramite platea e quindi

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 12 di 124	

senza pali, i carichi soprastanti. Eventualmente laddove permanessero sottili strati comprimibili, si procederà alla bonifica di tali strati ed alla sostituzione degli stessi con materiale da rilevato steso a strati, rullato e vibro compattato, fino al raggiungimento della rigidezza attesa.

L'opportunità del cambiamento del sistema fondazionale ha suggerito di utilizzare il livello posto a quota 146 mt per inserirvi parte dell'attività a supporto delle aree sanitarie quali spogliatoi, magazzini, sottocentrali tecnologiche, che risultano essenziali per il funzionamento dell'ospedale, ma che avrebbero occupato aree localizzate ad un livello nel quale si è ritenuto preminente l'utilizzo sanitario.

L'individuazione del piano 150.50 come nuovo “piano terra” dell'Ospedale è resa possibile dalla realizzazione di ampi giardini complanari con questo livello che consentono di illuminare naturalmente tutte le aree che su di essi si affacciano.

E' quindi immediata l'identificazione di questo livello quale piano destinato al flusso degli utenti interni, così come del piano superiore quale ambito destinato ai visitatori ed agli outpatients in modo da conseguire quella separazione del traffico e differenziazione dei percorsi che era stata identificata come ipotesi fondante dell'intero progetto.

Parcheggi

L'ulteriore vantaggio collegato al cambiamento della quota di imposta ed alla realizzazione di uno sbancamento a quota 146.00, è dato dalla possibilità di inserire, in molte aree sottostanti al sedime dei vari edifici, ambiti destinati al parcheggio sia dei dipendenti, sia dei visitatori che del personale dell'Ospedale e dell'Università.

Sono stati infatti identificate tre aree destinate a parcheggio poste sotto parte dell'edificio servizi, sotto la piazza a nord del sistema e sotto la parte del complesso universitario. Queste aree sfruttano le varie differenze di quota tra il piano di scavo posto a 146 ed il livello inferiore dei vari corpi di fabbrica. In particolare, la prima area, localizzata sotto l'edificio economale, propone due piani di parcheggi compresi tra il livello 146 ed il livello 152 che costituisce il primo piano utile dell'Edificio servizi; la seconda area è definita superiormente dalla piazza dell'ospedale posta a quota 155 e prevede, in alcune aree tre livelli di parcheggio, mentre le aree di sosta, posizionate sotto l'edificio universitario, presentano tre livelli posti a quota 146, 149 e 152.

Questa scelta, già verificata con il competente comando dei VV.F., permette la realizzazione di circa 3100 posti auto in edifici multipiano e di 65 posti auto a raso, consentendo di inserire, all'interno del perimetro dell'area, anche i parcheggi destinati ai visitatori precedentemente previsti in aree esterne.



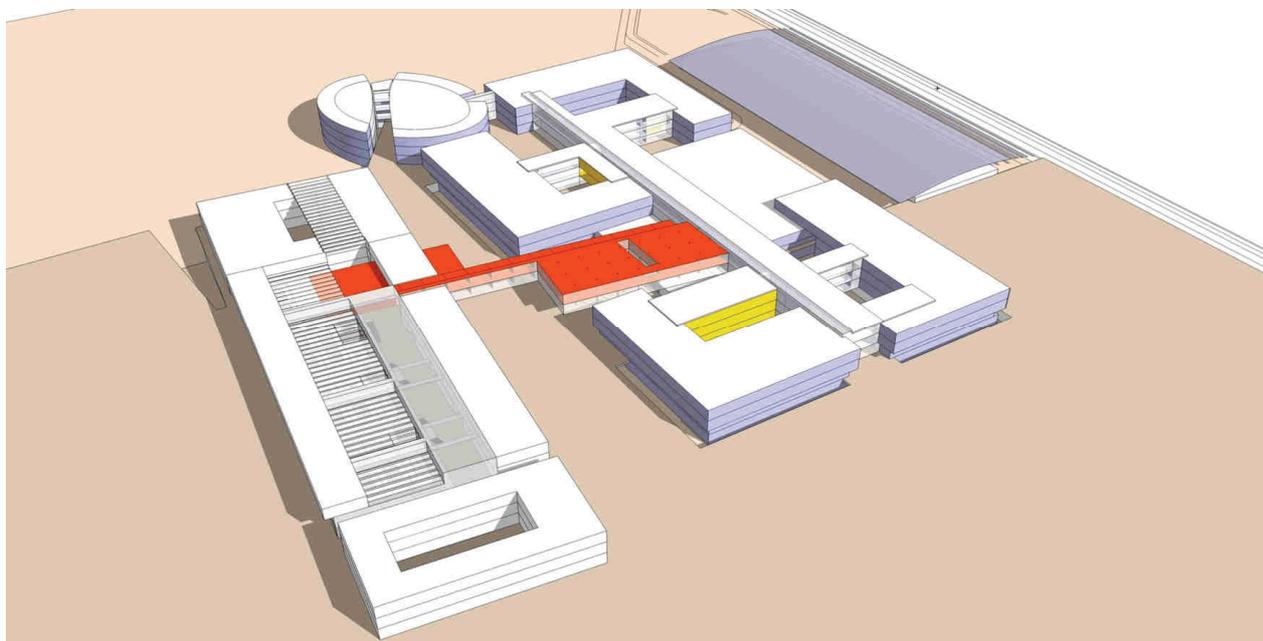
Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 13 di 124	

2.1 Soluzioni progettuali prese in esame

In fase di progettazione preliminare si è inoltre approfondita maggiormente l'analisi delle esigenze funzionali che sono state più attentamente quantificate; la risoluzione di tali richieste ha portato, inevitabilmente, ad aggiustamenti anche al modello planivolumetrico del nuovo complesso, studiando alcune alternative che, pur mantenendo l'impostazione richiesta, potessero introdurre elementi di qualità rispetto alle premesse progettuali. Le tre soluzioni, esposte ai punti successivi, condividono le scelte

2.1.1 Prima soluzione

La prima soluzione presa in esame, proponeva sia una ricomposizione dei volumi dell'edificio dell'università sia una caratterizzazione della parte del sistema destinata ad accogliere le funzioni dell'area materno infantile. Le aree universitarie sono state maggiormente accorpate e identificate formalmente mentre l'edificio della amministrazione ha assunto una migliore identità volumetrica. Le funzioni sanitarie destinate all'area Donna-Bambino sono ospitate in un edificio che si discosta dalla legge compositiva degli altri corpi di fabbrica, proponendo una forma più libera e proiettata nel futuro parco. Anche la posizione della Centrale tecnologica è stata rivista portandola più in prossimità dell'edificio principale, a porsi come barriera verso la viabilità esterna.



2.1.2 Seconda soluzione

La seconda soluzione sviluppa alcune scelte già effettuate e propone una diversa soluzione dell'edificio della Donna e del Bambino, suddiviso in tre blocchi funzionali e reso più organico. Viene studiata una diversa risoluzione delle aree universitarie e direzionale e, soprattutto, si introduce una articolata copertura all'asse centrale che viene così ad assumere un ruolo centrale nella composizione volumetrica e funzionale. Si conferma la volontà sia di realizzare la massima estensione possibile di parcheggi coperti sia di localizzare la centrale tecnologica a protezione dell'edificio ospedaliero.



2.1.3 Terza soluzione

La verifica ed analisi dei punti di forza e degli ambiti di miglioramento delle soluzioni studiate che, ricordiamo ancora, si muovono all'interno delle linee progettuali indicate dall'Accordo di Programma alla base del concorso di progettazione, sono funzionali alla definizione della terza soluzione che assume sia la forma organica dell'edificio della Donna e del bambino sia la previsione della copertura dell'asse centrale a formare, come vedremo, una "Promenade urbana". La terza soluzione, scelta come quella da proporre, verrà meglio descritta nei capitoli successivi.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 15 di 124	

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le premesse esposte nei capitoli precedenti e l'analisi delle diverse alternative progettuali hanno portato, come anticipato, alla scelta del modello tipologico che è, di seguito, descritto.

3.1 Inquadramento territoriale

Riportiamo di seguito il paragrafo riferito all'inquadramento territoriale riportato nel Documento Preliminare di Progettazione che, descrivendo l'area di intervento, propone anche alcuni vincoli progettuali.

“La nuova struttura ospedaliera sorgerà in Novara nell'area posta a Sud della città e compresa tra piazza “Piazza D'armi” sul lato Nord, via nuova di P.R. di prolungamento di via Gorizia ad Ovest, nuova tangenziale a Sud, parco provinciale della Battaglia ad Est.

L'area è di superficie complessiva di circa 324.300 mq.

La nuova Via Gorizia è destinata alla viabilità primaria di scorrimento tra lo svincolo della tangenziale Sud e la città, e prevede una fascia di rispetto di 10 m dal ciglio.

La Piazza d'Armi è connessa alla città con la via di Piazza d'Armi che rappresenta il naturale asse di collegamento, di viabilità secondaria urbana, tra il centro cittadino e il nuovo ospedale e sarà il percorso d'accesso privilegiato con i trasporti pubblici, ciclabili, pedonali e trasporti privati per dipendenti e utenti della nuova struttura.

Su questo fronte Nord, ove dovrà attestarsi l'ingresso principale del nuovo ospedale, una nuova strada collegherà la piazza con Via Gorizia e si dovrà conservare una fascia di rispetto di 15 m dal ciglio (L-14).

Sull'angolo S-O della proprietà scorre il torrente Arbogna protetto da una fascia ambientale di rispetto che dovrà venire strettamente preservata (art. 18 NTA del PTR Ovesticino).

L'area è inserita al bordo Nord del parco provinciale “DELLA BATTAGLIA” ed è punto di cerniera tra le due entità: città-parco; di conseguenza il nuovo insediamento non dovrà creare una barriera impenetrabile di divisione, ma costituire quasi una porta d'accesso al parco stesso, pur conservando la riconoscibilità delle sue funzioni di sede universitaria e ospedaliera.”

3.2 Assetto planivolumetrico

Il principale punto di partenza della nuova progettazione parte dall'analisi del luogo e delle potenzialità che tale luogo può offrire. Infatti, le strutture ospedaliere di nuova concezione devono necessariamente essere considerate anche sotto l'aspetto del loro inserimento nel paesaggio e nel contesto territoriale. Il DPP chiaramente esprime questo bisogno richiedendo che il nuovo edificio, per altro di dimensioni notevoli, rappresenti un uso esemplare di un'area ambientalmente pregiata quale quella sottesa all'intervento, costituendo una *“ideale porta d'ingresso dalla città al parco,*

segno tangibile della vocazione all'accoglienza e all'umanizzazione del rapporto struttura ospedaliera università e territorio".

Il fiume verde

La proposta progettuale assume quindi come principio ispiratore l'inserimento delle strutture architettoniche nel paesaggio circostante, in modo tale da esaltare le potenzialità del *genius loci* e allo stesso tempo contribuire alla riqualificazione ambientale, in stretta connessione col sistema del verde.



La realizzazione della nuova Città della Salute e della Scienza, secondo un progetto integrato nel paesaggio, permette alla trama dei parchi urbani di Novara di arricchirsi di un nuovo importante episodio. Il tessuto delle aree verdi urbane esistenti (il Parco dei Bambini, le aree verdi lungo viale Giuseppe Verdi e lungo i bastioni, il Parco delle Betulle) si prolunga infatti attraverso la città, con una forte tensione verso sud, fino a ritrovare i valori rilevanti del nuovo Parco della Battaglia, riconfigurando la fruizione complessiva del sistema dei parchi urbani. Questo vero e proprio "fiume verde" avvolge le aree dell'ex Piazza d'armi, e dunque il nuovo sistema ospedale/università, in un'isola naturale, protettiva e rassicurante, allontanandolo dai rumori e dagli aspetti più nocivi della città. L'area resta però agganciata alla città attraverso un'asse di comunicazione forte che

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 17 di 124	

prolunga viale Piazza d’Armi fino all’accesso al complesso ospedaliero. Questo asse si prolunga verso sud diventando pedonale dove l’ospedale e l’università si incontrano con la città, proseguendo poi verso il parco per immergersi quindi nel verde. In questo quadro il Parco dell’Ospedale assume un ruolo “cerniera” urbana, elemento di passaggio e di attraversamento tra il tessuto semi urbanizzato dei quartieri a sud di Novara e il grande Parco della Battaglia, la cui componente paesaggistica tipica della campagna novarese si allunga attraverso il Parco dell’Ospedale, verso nord, penetrando all’interno del tessuto urbano e poi storico, raggiungendo il centro della città. Parco della Battaglia, Parco dell’Ospedale e le diverse aree verdi già oggi esistenti si fondono così in un sistema integrato di giardini e percorsi verdi, per la piena fruizione da parte del cittadino.

Il sistema e la città

La lettura paesaggistica del territorio sopra descritta si affianca ad una lettura più tipicamente urbana, parallela ed integrata alla prima. Nella proposta progettuale il complesso del nuovo Città della Salute e della Scienza dialoga anche con il suo contesto e con la storia del luogo. A questo fine il disegno generale è stato orientato, disegnato e pensato per trovare un forte legame con le trame del tessuto urbano, sia quello più prossimo, sia quello storico. Gli allineamenti della “Novaria Romana” (castrum e decumanum) diventano quindi gli elementi di riferimento, e dunque di ordine, della composizione planimetrica del nuovo Ospedale e delle sue volumetrie, mentre gli allineamenti viari limitrofi all’area organizzano gli spazi dell’Università.

Il sistema proposto è, quindi, costituito da vari corpi di fabbrica, strettamente collegati al livello funzionale pur mantenendo una propria autonomia formale e compositiva, che prospettano sulla grande piazza centrale che diventa l’elemento ordinatore dell’intero insediamento e sono inseriti, in maniera totale, nel paesaggio che assume diverse declinazioni partendo dalla “artificialità” delle piazze pedonali interne sino a sfumare nel parco che caratterizza l’area a sud del sistema.

La composizione risulta dunque, attraverso il suo asse centrale, più aperta verso la città quasi a volerla accoglierla al suo interno, attraverso un movimento nord sud, che individua un asse ideale che partendo dal centro storico, e passando attraverso il complesso dell’Ospedale Maggiore, si allunga fino al nuovo Ospedale e, attraverso la sua Promenade pubblica interna, continua verso il Parco della Battaglia.

La natura e il disegno del paesaggio sono, come già detto, parte integrante del progetto e influenzano profondamente l’organizzazione delle strutture ospedaliere e universitarie: la presenza del parco verso sud interferisce con le volumetrie squadrate degli edifici, ammorbidendole e frammentandole in un dialogo reciproco. Si propone dunque un nuovo rapporto simbiotico, secondo il principio che vede l’ospedale trarre beneficio dalla presenza del parco e viceversa.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 18 di 124	

3.3 Il modello

All'interno di questo schema sono identificabili gli edifici dell'Ospedale, i corpi di fabbrica dell'Università, la Casa della Donna e del Bambino e l'Edificio dei servizi.

L'ospedale si pone secondo un asse principale parallelo alla nuova Via Gorizia che segue gli assi ordinatori della città romana, ed è idealmente disegnato su un pattern di pieni e di vuoti che corrispondono, rispettivamente, alle parti costruite ed agli spazi aperti che le parti edificate definiscono ed individuano.

Il modello si compone di quattro corpi di fabbrica ad "L" collegati da un asse centrale che costituisce l'elemento di connessione dell'intero sistema e contiene i nodi verticali di comunicazione tra i vari livelli.

A questo elemento sono funzionalmente uniti altri due corpi di fabbrica dei quali il primo, ad ovest dell'asse centrale, ospita le attività a più alta tecnologia quali gruppo operatorio, terapia intensiva e diagnostica per immagini, mentre il secondo, che si eleva ai livelli primo e secondo, ospita aree direzionali e didattiche e costituisce l'elemento di connessione con l'antistante struttura universitaria. Dall'asse centrale di collegamento traggono origine quattro elementi perpendicolari ad esso che si collegano ai corpi ad "L" e definiscono degli spazi che diventano i grandi giardini interni sui quali prospettano, ai piani superiori, le aree di degenza.



	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 19 di 124	

La grande strada dell'ospedale è caratterizzata da spazi a doppia altezza e da viste sui giardini che contribuiscono ad aumentare l'orientamento all'interno del sistema che costituisce, come già descritto, uno dei requisiti principali dell'intera progettazione.

L'elemento terminale del grande asse di comunicazione dell'ospedale è rappresentato dal collegamento alla Casa della Donna e del Bambino che rappresenta, all'interno dello schema compositivo, l'elemento di eccezione volumetrica.

L'ospedale prevede un piano interrato e quattro livelli fuori terra dei quali il primo, a quota 150.5, è destinato ai flussi interni e costituisce, per la presenza del Pronto Soccorso, il livello di ingresso al sistema per i pazienti interni.

Il livello superiore, a quota 155, si va, idealmente, a collegare con la città ed è interamente destinato ai flussi dei visitatori e dei pazienti ambulatoriali. Gli ulteriori due livelli sono destinati ad aree di degenza e ad attività sanitarie **quali Gruppo Operatorio ed aree ad alta intensità di cura**. Il livello 155 costituisce anche per l'Università il piano di accesso. Lo schema dell'università segue infatti la stessa impostazione dell'ospedale ed è ad esso collegata funzionalmente e formalmente. Anch'essa è composta di un livello interrato e quattro piani fuori terra.

L'impostazione volumetrica dell'Università prevede l'asse ordinatore ruotato di circa 7 gradi verso est rispetto all'ospedale, in analogia a quanto esistente nella città ottocentesca.

Il sistema dell'Università è composto essenzialmente da un blocco rettangolare, articolato in diversi corpi tra loro strettamente connessi ed integrati, nei quali vengono localizzate le aree direzionali, le attività didattiche, le aree di laboratorio e gli ambiti destinati all'incubatore.

Elemento di collegamento tra l'ospedale e l'Università è la grande "Promenade urbana" coperta che diventa l'elemento di connessione e snodo dei percorsi che, dalla città, conducono sino all'Ospedale, all'Università per concludersi con la Casa della donna e del bambino. Questo edificio costituisce, come già descritto, l'elemento anomalo all'interno del sistema ed intende porsi in stretta relazione, sia formale che funzionale con il nuovo parco dell'Ospedale.

A completare il sistema è stato introdotto l'Edificio dei servizi che si pone come elemento di protezione dell'Ospedale sul lato ad ovest in cui è presente la nuova Via Gorizia, strada ad elevato scorrimento; il corpo di fabbrica che ospiterà parte dei servizi economici, si pone come barriera verde a difesa dell'ospedale dal rumore della nuova tangenziale.

3.4 L'architettura dei volumi e delle facciate

Il tema centrale del progetto architettonico della Città della Salute e della Scienza di Novara è la gestione compositiva dei grandi volumi che sono necessari ad ospitare le diverse attività del complesso policlinico.

Un altro fattore di complessità sta nell'estrema differenziazione dei corpi, che a seconda delle funzioni contenute differiscono per altezza, larghezza, numero di piani, così che ogni edificio tende a proporsi come volume autonomo.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 20 di 124	

Un terzo tema critico è la forte differenziazione tra le funzioni interne, e di conseguenza del rapporto con l'esterno, delle diverse parti del complesso (dalle camere di degenza alle sale operatorie, dalle aule agli uffici).

In termini compostivi si tratta di fare un'attenta regia del rapporto tra forma e funzione e dunque dei volumi e degli involucri di facciata.

La strategia progettuale prescelta è quella di integrare tra loro i diversi corpi con coerenza e ordine, adottando elementi generali di razionalità e regole comuni per tutte le parti.

Il primo lavoro progettuale è stato quello di razionalizzare i volumi stessi, orientando la distribuzione delle funzioni e dei relativi lay out, sia della parte ospedaliera che della parte universitaria, in modo da trovare linee di facciata regolari, il più possibile ricorrenti e continue sia in orizzontale sia in verticale. Per esempio i diversi corpi edificati hanno tutti un'altezza di tre piani sopra al piano della “Promenade urbana”. Fanno eccezione solo i fabbricati degli uffici direzionali e dei laboratori che, con un piano in più, chiudono a nord e a sud il complesso universitario in modo regolare.

Dalla regolarizzazione dei volumi deriva il secondo elemento ordinatore, cioè l'introduzione di un allineamento orizzontale netto, comune a tutti i volumi: si tratta di un oggetto costante, applicato alla sezione di tutti gli edifici, che con una linea d'ombra continua al livello + 164,00 segna tutti i corpi in modo ininterrotto e regolare.

Un terzo fattore è quello di dare ordine ad ognuno dei diversi corpi, che vengono tutti inquadrati da una cornice di facciata che ne regolarizza le diversità del volume e dell'involucro.

3.5 L'integrazione dell'architettura nel paesaggio.

Il progetto paesaggistico è pensato come elemento profondamente integrato con l'architettura. La scelta dell'amministrazione di insediare la Città della Salute in una grande area verde conferisce agli spazi dell'Ospedale e dell'Università un'eccezionale potenzialità di qualità ambientale, ma al contempo è profondo stimolo a sviluppare un progetto che si avvicini il più possibile a una “*green architecture*” che integri profondamente la natura con l'architettura, in modo da restituire alla cittadinanza e all'ambiente, sotto forma di coperture verdi, movimenti terra, corti alberate, piantagioni di alberi e arbusti, passeggiate pubbliche, tutta la qualità e la dotazione paesaggistica e naturalistica che in qualche modo la costruzione stessa avrebbe sottratto all'area.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 21 di 124	



Un elemento qualificante di questa strategia progettuale ambientale è la "Promenade urbana", che prolunga il viale di Piazza d'Armi all'interno del complesso costruito, protetta da una copertura, portandovi alberature, aree verdi, percorsi su due livelli, strettamente connessi alle funzioni ospedaliere e universitarie ma anche del tutto indipendenti da esse, e poi prolungandosi ancora dentro al Parco della Battaglia, mettendo dunque in connessione continua città e parco attraverso il suo piacevole intermezzo, quasi una piazza coperta.

Il dialogo tra architettura e natura dà forma anche al disegno a facciate curve della Casa della donna e del bambino. Questo è l'unico volume che ha una sua autonomia, di forma e posizione, rispetto alla struttura compatta degli altri corpi. La sua localizzazione distaccata, quasi dentro al parco, è la motivazione della sua singolarità, che si riflette nell'integrazione nel parco.

Un altro elemento importante è la collina artificiale che chiude il complesso verso ovest e nasconde gli ambienti tecnici dell'edificio servizi sotto le sue grandi coperture verdi. Questa collina, disegnata come un'opera di land art con linee oblique e spezzate, protegge gli ambienti dell'Ospedale dal traffico della nuova via di accesso alla tangenziale, e contemporaneamente alleggerisce il grande volume dell'ospedale che su quel lato offrirebbe al panorama urbano una facciata di trecento metri di lunghezza.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 22 di 124	

Con la stessa chiave di land art è concepito il disegno della copertura verde dell’hangar dell’elisuperficie, integrata con la collina realizzata sull’angolo sud ovest del parco con i terreni inquinati rinvenuti nell’area e, opportunamente confinati, rilocalizzati sul posto, così come i lunghi terrazzamenti realizzati nell’area est del parco con i riporti del terreno di scavo.

Questi stessi movimenti di terra accolgono poi nelle loro pendenze anche i volumi dell’Incubatore di impresa, successivamente descritti, così da realizzare una corona, all’esterno del complesso principale, di profonda integrazione tra forme costruite e forme naturali.

3.6 Accessi e percorsi

Il sistema Ospedale/Università è dotato di punti di accesso dedicati ai diversi flussi di utenza in modo da evitare sovrapposizioni di percorsi tra utenti non omogenei.

Le varie utenze possono essere così schematizzate:

- Visitatori e pazienti ambulatoriali
- Emergenze
- Merci e materiali
- Personale
- Studenti
- Morgue



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 23 di 124	



Anche i percorsi interni, soprattutto in ambito sanitario, seguono una logica ed una separazione rigorosa e fanno riferimento a collegamenti verticali dedicati.

Visitatori e pazienti ambulatoriali

L'ingresso dei visitatori all'Ospedale è individuato nell'area posta a Nord ed è caratterizzato dalla presenza dei parcheggi destinati a tale flusso e da due punti di accesso localizzati a quota 150.50 ed a quota 155. La quota inferiore è caratterizzata dalla presenza di un'ampia rotatoria collegata alla viabilità esterna che disimpegna l'arrivo delle autovetture sia pubbliche che private.

Dalla rotatoria si può accedere alla hall del pubblico e, da questa area, mediante un nodo costituito da scala mobile ed ascensore, giungere sino al livello superiore in corrispondenza della piazza centrale. Alla piazza è possibile accedere anche dalla città mediante una scala ed una rampa che permette di superare il lieve dislivello rispetto alla viabilità esistente.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 24 di 124	



Anche le aree a parcheggio, definite a nord da via Piazza d'Armi e a sud dall'edificio ospedaliero, sono collegate con la piazza posta a livello 155 da nodi verticali di risalita; i visitatori possono accedere alla grande piazza coperta e da qui giungere sino ai punti di comunicazione verticale che collegano i vari livelli dell'Ospedale.

La piazza centrale diventa, quindi, l'elemento di snodo del flusso dei visitatori che collega e disimpegna l'area di arrivo carrabile delle autovetture private e dei mezzi pubblici ed il sistema ospedaliero.

Emergenze

L'ingresso controllato dell'Ospedale è, invece, posizionato in prossimità della seconda rotatoria su Via Gorizia posta ad Ovest che disimpegna i flussi legati all'emergenza, ai materiali, al personale ed individua il punto di accesso alla morgue.

La modalità di accesso delle emergenze alla nuova struttura ospedaliera è caratterizzata dalla massima velocità e facilità d'uso. E' stata quindi prevista una corsia dedicata in modo da

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 25 di 124	

consentire un flusso veloce alle Emergenze in entrata. Tale flusso ha poi accesso, con una strada dedicata, alla camera calda e da questa al Pronto Soccorso.

In adiacenza a quest’ultimo è stato previsto un parcheggio per gli utenti esterni che vi debbono accedere.

La posizione dell’Elisuperficie, a Sud-Ovest del fabbricato principale è strettamente legata alla normativa relativa alle elisuperfici ed è quindi localizzata nell’area che permette di individuare coni di atterraggio e decollo compatibili con i venti dominanti e le aree circostanti. Il collegamento con il Dipartimento di Emergenza è risolto mediante una connessione viaria posta sul perimetro del recinto ospedaliero.

Merci e materiali

I materiali in ingresso entrano dalla rotatoria già descritta ed accedono, tramite il punto di ingresso controllato, nell’area di carico e scarico posta tra l’edificio servizi ed il lato Ovest del perimetro ospedaliero. I materiali hanno, infatti, come riferimento, l’edificio nel quale sono contenute le attività di supporto quali cucina, officine ed aree amministrative e la Centrale Tecnologica.

Tale edificio costituisce il punto di consegna delle merci in entrata e l’area di raccolta e di partenza del materiale in uscita.

La movimentazione delle merci avverrà, partendo da tale edificio, mediante il trasporto automatizzato, con percorso e montacarichi dedicati.

Anche il materiale sporco, raccolto dagli ascensori dedicati e portato con percorsi protetti sino all’isola ecologica posta nel medesimo edificio, viene allontanato con il percorso dei materiali evitando così la presenza di flussi impropri all’interno dell’area ospedaliera.

Personale

Dal punto di accesso posizionato sulla rotonda localizzata ad ovest il personale può accedere ai propri parcheggi situati in adiacenza a quelli dei visitatori, ma separati dai primi. Il personale giunge ai nodi verticali di collegamento con il livello 146 ed accede agli spogliatoi destinati a tale flusso di utenza. Successivamente, come già descritto, dal piano interrato è possibile accedere sia agli elevatori che collegano i vari piani dell’ospedale sia, tramite il percorso dedicato, all’edificio servizi.

Il personale che invece deve accedere all’edificio direzionale che definisce, a nord, il sistema universitario giunge ai parcheggi posti sotto la piazza o sotto l’Università dal punto di accesso lungo via Piazza d’Armi e sale direttamente ai livelli desiderati mediante un nodo di comunicazione verticale dedicato.

Studenti

Gli studenti possono giungere alle aree universitarie dai parcheggi interrati, situati sotto l’area universitaria, e dalle aree di accesso dei mezzi pubblici. E’ possibile, in entrambi i casi, utilizzare la grande piazza centrale come elemento distributore.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 26 di 124	

Morgue

Totalmente separato dai flussi già descritti è invece quello relativo all’accesso dei dolenti al servizio mortuario ed alla formazione ed uscita del corteo funebre.

Questa scelta, oltre a garantire la separazione di un’area così delicata rispetto ai con visuali delle degenze, permette di non caricare l’ingresso controllato dell’ospedale di ulteriori traffici, con caratteristiche e tipologie così particolari.

La formazione del corteo funebre e l’uscita del feretro avvengono, infatti, da un accesso autonomo sulla rotatoria senza che tale flusso entri all’interno del perimetro ospedaliero. Dalla rotatoria si stacca, infatti, un’asse viario dedicato che giunge sino alla testa dell’edificio servizi al cui piano terra è ubicato l’obitorio con l’accesso dei dolenti alle camere ardenti ed alla cappella, sia il parcheggio destinato ai parenti.

Percorsi interni

Particolare attenzione è stata posta nella progettazione dei percorsi interni: i percorsi dei degenti, visitatori, personale e merci sono ben distinti in modo da garantire una separazione delle diverse categorie con conseguente maggior sicurezza.

Gli ammalati che arrivano dall’Elisuperficie e dal Pronto Soccorso accedono direttamente alla Camera Calda e quindi alle Unità di Diagnosi e Cura attraverso percorsi indipendenti da quelli del pubblico ed interamente localizzati al Piano Seminterrato. Da questo livello possono raggiungere, con nodi di risalita dedicati, i piani di degenza.

Il personale, dopo aver parcheggiato, accede al piano interrato dove sono situati gli spogliatoi centrali. Attraverso i percorsi interni raggiunge rapidamente e facilmente i piani superiori di diagnosi e cura o di degenza.

Le merci, provenienti dall’edificio economale attraverso il cunicolo al Piano Interrato, con il sistema di trasporto automatizzato, vengono poi portate all’interno dell’edificio e smistate. Il trasporto ai piani superiori avviene mediante i blocchi di ascensori riservati al percorso dello sporco e del pulito, tenuti distinti e indipendenti dagli altri collegamenti verticali.

3.7 Dotazione complessiva di parcheggi

Le prestazioni offerte, in termine di parcheggi, per la Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara prevedono:

- 1.600 posti auto dedicati al personale
- 100 stalli per biciclette e motociclette
- 60 posti auto per portatori di handicap
- 30 posti auto per taxi
- 25 posti auto per utenti della Morgue
- 30 posti auto per utenti del servizio di dialisi
- 15 posti auto per utenti ambulatoriali

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 27 di 124	

Saranno, quindi, realizzati nell'area parcheggi a raso ed aree di sosta localizzate su più livelli sotto l'edificio servizi, sotto il corpo di fabbrica dell'Università e nell'area compresa tra Via Piazza d'Armi ed il sistema costruito. La capacità complessiva delle aree, previste in progetto, offre la possibilità di realizzare circa 3120 stalli per autovetture oltre a 100 posti per cicli e motocicli. All'interno del garage multipiano saranno, quindi, ritrovati anche gli ambiti riferiti agli utenti del Servizio di Emodialisi ed a quelli che utilizzeranno gli ambulatori e la Fisioterapia. All'interno delle varie aree, inoltre, saranno ritrovati i 60 posti auto riservati ai portatori di handicap.

Nell'area sono stati individuati anche i 25 posti dedicati agli utenti della Morgue così come gli ulteriori 25 stalli legati funzionalmente al Pronto Soccorso. Tali aree sono state risolte con parcheggi a raso. Sono previsti anche ulteriori 33 posti auto in adiacenza all'area economica per il personale afferente a tale ambito.

L'area di sosta dei taxi sarà realizzata in adiacenza al punto carrabile di accesso degli utenti esterni corrispondente al drop-off a livello 150,50.

3.8 La piazza centrale

Nella descrizione planivolumetrica del sistema è stata evidenziata l'importanza che la grande Promenade urbana viene ad assumere come ideale continuazione dell'asse prospettica di "Viale Piazza d'Armi" a costituire un continuum tra la città, il complesso ospedale-università ed il nuovo Parco della Battaglia ed elemento di collegamento e snodo tra le varie funzioni che all'interno di tale complesso sono localizzate.

E' infatti possibile per chi proviene dalla città accedere alla strada centrale sia dai parcheggi posti lungo via piazza d'armi che dalla medesima via attraverso il punto di accesso costituito dall'atrio a doppia altezza che collega la quota 150.50 alla quota 155.00 che identifica l'area destinata agli utenti esterni. Percorrendo la grande Promenade da Via Piazza d'Armi sino al Parco troviamo, sulla destra, l'ingresso all'Ospedale identificato dal volume in aggetto destinato all'area direzionale e didattica e, successivamente, il punto di entrata all'università enfatizzato, anch'esso, dalla presenza dell'edificio della biblioteca che si pone come forte segnale di riferimento ed orientamento.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 28 di 124	



La parte terminale collega l'esterno con la Casa della Donna e del Bambino.

L'asse di collegamento si vuole porre come elemento urbano nel quale verranno ritrovati anche spazi di sosta, piccole aree commerciali e zone di relazione.

Questa vocazione pubblica è ancora di più arricchita dalla presenza a livello sottostante del ristorante e dell'ampio bar caffetteria raggiungibili sia dagli utenti interni che dai visitatori e dagli ambulatoriali.

La Promenade è protetta da una copertura realizzata con una leggera struttura metallica e dagli elementi di chiusura orizzontale realizzati da una membrana polimerica altamente resistente agli agenti atmosferici e che offre la possibilità di regolare il grado di permeabilità all'irraggiamento diretto.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 29 di 124	

3.9 L'ospedale

3.9.1 Il piano interrato

Sono qui collocati gli *spogliatoi centralizzati* del personale che, proveniente dall'esterno, si cambia ed esce dalla parte opposta, in zona pulita. Gli spogliatoi sono stati dimensionati per circa 2200 dipendenti che trovano ciascuno un armadietto dedicato. Le aree dei servizi igienici ed il dimensionamento dell'ambito destinato agli spogliatoi sono invece dimensionati sulla massima presenza contemporanea del personale corrispondente al turno della mattina. Tale presenza è stata dimensionata, sulla base di numerose esperienze prevedendo che il turno del mattino abbia un peso percentuale pari al 60% degli addetti effettivamente in servizio. Poiché tale numero è, storicamente, pari all'80% del personale in organico, tenuto conto di malattie, permessi, maternità, la presenza effettiva di addetti è corrispondente al 50% dell'organico della struttura ospedaliera.

All'interno del piano sono previsti anche gli spogliatoi e i depositi a servizi dell'impresa di pulizia, le aree di deposito dei materiali di manutenzione sia civile che impiantistica, ulteriori aree a deposito destinate all'utilizzo da parte del personale ospedaliero e l'area destinata alla farmacia che prospetta su un ampio giardino esterno

Il piano interrato rappresenta il livello deputato alla circolazione del trasporto automatizzato. Nel piano sono presenti i locali destinati alla manutenzione del sistema di trasporto automatizzato ed un'ampia area per la ricarica delle batterie.

Il piano ospita, inoltre, ampie aree destinate agli ambiti tecnologici.

3.9.2 Il piano seminterrato

La realizzazione dello scavo sino alla nuova quota d'imposta dell'ospedale corrispondente al livello 146.00 ha permesso di identificare il piano 150.50 come un livello totalmente fuori terra e sostanzialmente complanare con l'attuale quota del piano campagna che varia da 152.00 slm a 151.00.

Tutte le aree sanitarie e non presenti al piano sono, quindi, illuminate naturalmente e prospettano su ampi giardini.

Nel piano, come già accennato, sono localizzate le aree che costituiscono il Dipartimento di Emergenza e altre unità sanitarie ad alto contenuto tecnologico.

La presenza del Pronto Soccorso identifica questo livello come quello deputato all'accesso ed alla movimentazione del paziente interno: è infatti possibile, dal Pronto Soccorso, accedere ai servizi presenti al piano oppure ai nodi verticali di comunicazione che collegano i vari livelli senza sovrapposizioni con altri flussi.

Il *Pronto Soccorso* occupa la parte a sud dell'edificio: il lay-out evidenzia l'attenzione posta ai processi di cura prevedibili in base all'Urgenza-emergenza della patologia in accesso,

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 30 di 124	

suddividendo, al triage, i casi per gravità ed urgenza ed indirizzandoli ad aree di attività differenziate, individuando, quindi, i vari settori in funzione del diverso grado di intensità assistenziale richiesta.

L'ingresso dei barellati avviene dalla camera calda, adiacente alla quale si trova il locale per la decontaminazione del paziente, mentre il paziente deambulante accede da un ingresso separato. L'ambito del triage è posto di fronte ai due punti di accesso ed è supportato da due locali di colloquio e visita per l'approfondimento dello stato di salute del paziente. Ai lati dell'area di triage sono collocate due ampie aree per la sosta dei pazienti barellati. Sulla destra è prevista l'area di accesso all'ambito destinato ai codici bianchi e verdi, che è composto da 10 ambulatori. Tale area è preceduta da un'ampia zona destinata alla sosta dei parenti che sono, così, totalmente separati dalle unità di trattamento.

A cavaliere tra l'area destinata ai codici bianchi e l'area più interna al pronto soccorso sono localizzate la sala gessi e le diagnostiche tradizionali. Sulla sinistra è invece prevista l'area dell'emergenza per la stabilizzazione dei pazienti in codice rosso, adiacente all'area della Tac e composta da 4 postazioni.

In posizione centrale, alle spalle del triage, sono localizzati 20 box destinati ai codici gialli a supporto dei quali sono previsti aree di lavoro personale, ambulatori e depositi.

La degenza di Osservazione breve, dotata di 12 posti letto tecnici, risulta funzionalmente collegata all'area di trattamento. Sono previste due stanze a due posti letto ed un'ampia area in open space con otto posti letto controllati da un'area di lavoro personale e dotate di servizi a supporto necessari.

Il Pronto Soccorso è completato da ulteriori due aree delle quali la prima è in grado di contenere 20 letti per i casi di massima urgenza e la seconda, adiacente alla precedente, permette il rimessaggio e la conservazione dei letti e delle apparecchiature mediche.

Nella parte centrale è stata individuata la grande area della Diagnostica per Immagini, in continuità funzionale e strutturale con il Dipartimento di emergenza e accettazione.

Il reparto è facilmente raggiungibile sia dagli utenti esterni, che possono arrivare dal piano soprastante mediante un nodo verticale dedicato, sia dai pazienti interni, che percorrono l'asse centrale di collegamento e giungono, liberamente, sino a tale servizio. Anche per tale area, quindi, è stata rispettata la separazione tra flussi degli esterni e degli interni: l'utente esterno giunge infatti sino al servizio utilizzando il nodo verticale di comunicazione e, dopo aver superato l'area di controllo-accettazione accede all'ampia area di attesa baricentrica. L'utente interno ha invece un percorso dedicato e protetto da altri flussi: dall'ampio corridoio di distribuzione, il paziente entra nell'ambito riservato ai flussi interni del reparto ed accede alle aree di attesa per i barellati e, da qui, alle aree diagnostica.

Il servizio può essere diviso in ambiti omogenei:

- Un'area angiografica con due angiografi,
- Un'area per la tomografia assiale computerizzata composta da tre sale,
- Un'area destinata alle quattro risonanze magnetiche, circoscritta e con accesso controllato,

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 31 di 124	

- Sei sale di diagnostica tradizionale, ciascuna dotata di spogliatoi passanti e di servizio igienico
- Il polo ecografico, che è costituito da undici locali, tipologicamente uguali, dotati di spogliatoi passanti e servizi igienici.

Le postazioni di comando delle diagnostiche sono esterne alle sale e risultano prospicienti alla zona di lavoro del personale; l'area dei comandi posizionata nell'ambito destinato agli interni è collegata con l'ampia area destinata alla refertazione, illuminata dall'esterno.

Sono previste sub attese davanti alle sale diagnostiche a servizio anche dei locali ecografici per i pazienti esterni.

Tra il Pronto Soccorso e l'area di Diagnostica per Immagini, è previsto un ambito destinato alla Terapia Intensiva Rianimatoria, afferente al Dipartimento Emergenza ed Accettazione, con 16 posti letto ed alla Terapia sub-intensiva medica con 6 posti letto che appartiene al Dipartimento Medico.

Anche in questo caso l'accesso dei pazienti interni è immediato e protetto, mentre l'ingresso dei parenti al reparto è consentito da un'ampia area servita da un nodo verticale dedicato e costituita anche da zone di attesa e sosta, anche prolungata, per i parenti.

La *Medicina Nucleare* è dotata di tre sale di Gamma camera a cui si accede tramite un percorso che passa dalle attese fredde (distinte per interni ed esterni), al box di inoculazione – direttamente collegati alla preparazione dei radio farmaci – alle attese calde localizzate in stretta adiacenza con le Gamma Camera. Il servizio è completato da due tomografi ibridi PET/TC che richiedono, anch'essi, l'area di inoculazione, l'area di attesa calda ed un'area di sosta ed uscita dal servizio senza incrocio di flussi con i pazienti in entrata.

I locali a supporto comprendono, fra gli altri, due ambulatori, posti rispettivamente in area fredda ed area calda, una sala per il cicloergometro e le aree destinate al personale medico e sanitario.

In adiacenza all'unità di Medicina Nucleare è prevista la *degenza di Psichiatria* dotata di sedici posti letto ordinari ed uno di Day Hospital, che appartiene al Dipartimento di Salute mentale posta al medesimo livello del pronto Soccorso con la possibilità di accedere ad un giardino riservato e protetto destinato a tale servizio.

Continuando con l'illustrazione del piano, troviamo, all'estremità Nord-Est dell'edificio ospedaliero, il servizio di Radioterapia. Sono previsti tre bunker di 60 mq circa per acceleratori lineari, un bunker di 50 mq per apparecchiature di tecnica speciale ed una sala di Roentgenterapia dotati ciascuno di spogliatoi e adeguata protezione. Le aree di attesa e comandi sono individuate in posizione antistante ai bunker di trattamento.

Le aree a supporto comprendono, tra gli altri, il locale per il simulatore, la sala per i trattamenti farmacologici brevi e le sale per i piani di trattamento e dosimetria.

In stretta adiacenza al servizio di Radioterapia è individuata l'area destinata alla Fisica Sanitaria che può, quindi, accedere immediatamente agli ambiti nei quali è necessaria la presenza delle figure professionali proprie di tali servizi.

Nella posizione centrale del piano sono previste aree direzionali e didattiche.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara	Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara	00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
		Pagina 32 di 124	

Nell'estremità a Sud-Est del corpo di fabbrica sono previste le attività ad alta tecnologia della Casa della donna e del bambino costituite dalle aree a più alta intensità quali Pronto Soccorso ostetrico, Gruppo Parto e Gruppo Operatorio.

Si ricorda in questa sede, che l'accesso del Pronto Soccorso ostetrico avviene dal Pronto Soccorso generale in modo da ottimizzare e garantire la costante presenza di personale dedicato. Il Gruppo Operatorio è composto da sei sale di ampie dimensioni con aree di preparazione del paziente e dei chirurghi antistanti alle sale di intervento.

Alle spalle di tali sale è presente un corridoio dedicato alla raccolta ed allontanamento del materiale sporco che, mediante un ascensore destinato a tale flusso viene condotto al livello dei percorsi meccanizzati e, successivamente alla sterilizzazione centralizzata.

Completa la dotazione dei servizi il *Blocco Parto*, funzionalmente collegato al Gruppo Operatorio, composto da una Casa Parto e cinque sale attrezzate per travaglio e parto tradizionali.

Le aree sopra descritte sono funzionalmente supportate dagli altri locali che consentono la corretta risoluzione funzionale del reparto.

3.9.3 Il piano terra

Questo livello è, sostanzialmente, destinato a tutte le attività di interfaccia con l'esterno quali aree di accoglienza, aree di prenotazione e ritiro referti, ambulatori e servizi sanitari come Emodialisi e Fisioterapia.

Il piano è, quindi, liberamente percorribile dal pubblico che può accedere alle unità sopra descritte oppure giungere sino ai nodi verticali di risalita dedicati ai parenti ed ai visitatori ambulatoriali che collegano questo livello con i piani superiori, destinati a degenze e con il livello inferiore nel quale si trovano altre attività accessibili anche agli utenti ambulatoriali.

Seguendo il percorso dell'utente esterno, che accede all'edificio dalla grande piazza centrale, troviamo, nel grande atrio a doppia altezza, le due aree del CUP ed URP connotate da ampi spazi di attesa e dai front-offices destinati alle varie utenze.

Il visitatore, che continua il percorso, si trova nel grande asse centrale sul quale sono attestati spazi commerciali ed aree di relazione; sono inoltre presenti locali destinati al culto (chiesa e locale multiconfessionale).

Gli ampi spazi verdi sono coperti da una copertura con parti trasparenti ed opache che diminuisce l'irraggiamento diretto e protegge dagli agenti atmosferici le aree dei giardini interni nelle quali possono, quindi, sostare i visitatori ed i pazienti ambulatoriali.

Da questi giardini è possibile accedere ai nodi verticali di comunicazione ed alle aree ambulatoriali che sono divise in vari settori: troviamo quindi nel corpo di fabbrica a Sud-Ovest i 13 ambulatori Odontostomatologici in adiacenza ai 20 ambulatori chirurgici di cui 4 destinati ad attività specialistiche.

Le aree ambulatoriali sono completate dai locali di supporto richiesti dalle Linee Guida di Accreditamento Regionale.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 33 di 124	

Nell'area ad Est del corpo di fabbrica sono localizzati otto ambulatori destinati alla Libera professione che prospettano verso la Casa della donna e del bambino.

Nell'edificio più a Nord del sistema sono, invece, localizzati undici ambulatori di area oncologica e, nel corpo di fabbrica adiacente, i 37 ambulatori dell'area medica in stretta connessione con l'area riabilitativa.

Nell'area adiacente agli ambulatori oncologici è localizzato il *Servizio di Emodialisi* dotato di 41 posti letto tecnici. Le aree di degenza sono suddivise in stanze da sei posti letto ciascuna, due stanze da due posti letto oltre a due stanze dedicate al paziente isolato ed al paziente acuto.

Le aree di trattamento sono completate da appositi locali dedicati all'addestramento del paziente, alle visite di controllo, oltre agli spazi di supporto per l'attività infermieristica ed al locale per il trattamento acque e l'officina per la manutenzione delle apparecchiature.

Proseguendo verso le aree centrali il paziente ambulatoriale incontra il Centro Prelievi che si compone di otto box prelievi, serviti da una zona di attesa dedicata, alla quale accedono gli utenti dopo essere stati accolti nella grande area di attesa controllata dai front-offices dell'accettazione amministrativa e pagamento ticket.

L'area di attesa è antistante al *Polo Endoscopico* composto da tre sale di endoscopia digestiva, di cui una con protezione al piombo, due di Broncoscopia ed una di Urologia dotate di locali per il lavaggio degli endoscopi dedicati per tipologia d'intervento e locali di supporto quali refertazione, area di attesa, segreteria e depositi.

Il *servizio di sterilizzazione* riceve il materiale da sterilizzare dal corridoio dello sporco del soprastante Blocco Operatorio e, attraverso il canonico percorso che passa dal lavaggio, alla preparazione, al confezionamento ed alla sterilizzazione, restituisce il materiale sterilizzato al blocco operatorio o lo distribuisce ai vari reparti. E' inoltre prevista la possibilità di ricevere il materiale già lavato dagli altri reparti dell'Ospedale con un punto di distribuzione dedicato per la riconsegna. All'interno del servizio è stato collocato un montacarichi dedicato all'allontanamento del materiale da smaltire ed al ricevimento del materiale da trattare dagli altri reparti.

3.9.4 Il piano primo

Al primo piano sono concentrate le degenze dei Dipartimenti Chirurgico e Toraco-Cardio-Vascolare e le funzioni a grande impatto quali il Comparto Operatorio e l'adiacente servizio di Emodinamica. Tali blocchi hanno un collegamento diretto con il Pronto Soccorso per il trasferimento dei pazienti in emergenza.

Il nodo di collegamento è localizzato lungo l'asse centrale sul quale sono presenti anche gli altri elementi di connessione verticale. L'asse centrale offre spazi a doppia altezza che permettono un facile orientamento per il personale e per i pazienti.



L'attività chirurgica è stata organizzata su 3 blocchi operatori spazialmente distinguibili che prevedono:

- Undici sale di Chirurgia Generale,
- Quattro sale di Day Surgery e
- Tre sale di Chirurgia Cardiovascolare, che dividono gli spazi di accesso degli interni, con le sale di Emodinamica.

L'area chirurgica è articolata in zone progressivamente meno contaminate, dall'ingresso del quartiere operatorio, fino alle sale chirurgiche.

Nei tre reparti chirurgici, la preparazione del paziente trova spazio nelle aree prospicienti le sale operatorie, mentre la Recovery room, suddivisa in due aree, è situata in adiacenza all'ambito di cambio letti del Blocco Operatorio e garantisce la sosta di 8 + 8 letti. Tale dotazione permette di declinare le modalità di risveglio del paziente. Dal cambio letti, attraverso l'area di ricondizionamento, è possibile infatti portare il letto nella Recovery Room, per garantire un risveglio più confortevole, nel caso di una sosta post-intervento di durata significativa. Dopo tale sosta, attraverso una porta automatizzata, il paziente può tornare al reparto di provenienza.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara	Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara	00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
		Pagina 35 di 124	

Il corridoio dello sporco, retrostante le sale, a cui si accede tramite porta interbloccata, veicola il materiale al deposito dello sporco, da cui verrà in parte smaltito ed in parte sterilizzato, dal sottostante servizio di sterilizzazione. Il personale accede al corridoio pulito tramite spogliatoi passanti.

Le sale operatorie hanno una superficie minima di 36 mq per il day surgery e 42 mq per il blocco di chirurgia generale. Si distinguono, inoltre, per la loro ampiezza, 4 sale, nel blocco di chirurgia generale da 56 mq, di cui una adiacente ad una sala gessi e tre sale per il blocco cardiocirurgico di cui due presentano una superficie di circa 60 mq. mentre la terza prevede circa 80 mq. di superficie utile.

I blocchi operatori sono dotati di spazi comuni di servizio, opportuni spazi per lo stivaggio del materiale di consumo e delle apparecchiature mobili di supporto, e stanze dedicate la lavoro e al relax del personale.

Le aree lavoro personale e capo sala sono state opportunamente posizionate a cavallo delle aree di cambio letti e di Recovery room per approfittare della duplice funzione di lavoro e controllo.

In ogni blocco operatorio è prevista una sub sterilizzazione, mentre in un area baricentrica agli stessi è stato posizionato il deposito, il lavaggio e la sterilizzazione dei piatti operatori.

Un locale, posto a cavaliere tra l'area interna del blocco chirurgico e l'esterno, in adiacenza agli spogliatoi, è stato adibito a laboratorio dell'anatomo patologo.

Nel day surgery è stato previsto un cambio letti dedicato, collegato all'area di degenza, mentre le altre sale chirurgiche hanno un unico ingresso, baricentrico, con cambio letti. In quest'area è stato, inoltre, previsto lo spazio dedicato agli accompagnatori esterni, con adeguati spazi di soggiorno e ristoro.

Il servizio di *Cardiologia interventistica* è composto da tre sale di Angiografia Digitale e trova posto in stretta adiacenza al Blocco Operatorio Cardiocirurgico, in modo da garantire al paziente la massima sicurezza e tempestività d'intervento in caso di emergenza con accesso immediato in sala operatoria.

Sono presenti locali a supporto come previsto dalla Normativa vigente.

Nel piano, come accennato, sono presenti i Dipartimenti Chirurgico ed il Dipartimento Toraco-Cardio-Vascolare. Il *Dipartimento Chirurgico* si articola su degenze ordinarie, sub intensive e degenze di Day surgery.

La *degenza di Day-Surgery*, dotata di 40 posti letto, risulta funzionalmente collegata al Blocco Operatorio e prevede aree di degenza risolte secondo diverse declinazioni. In particolare, sono state previste stanze a due posti letto, stanze a quattro posti letto ed un ampio open space. Le aree sono completate dai necessari locali di supporto.

In questo livello sono, inoltre, localizzate le degenze ordinarie del Dipartimento Chirurgico risolte sia nel corpo di fabbrica a sud ovest, che ospita 86 posti letto, sia nell'edificio a nord ovest che, in adiacenza fisica all'area di Day surgery, disimpegna 28 posti letto sia, infine nel corpo di fabbrica a nord est che ospita ulteriori 28 posti letto.

Quest'ultimo edificio prevede anche, in questo livello, dei posti letto del Dipartimento Medico, che potrebbero essere identificati come il reparto di Medicina e Chirurgia di accettazione e di

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 36 di 124	

emergenza, ed ulteriori dodici posti letto di degenza ordinaria e due posti letto di Day hospital relativi alla Chirurgia Vascolare dell'adiacente Dipartimento Toraco-Cardio-Vascolare.

Il Dipartimento Toraco-Cardio-Vascolare è localizzato nel corpo di fabbrica a sud est, prospiciente la Casa della donna e del Bambino.

Nell'edificio sono presenti non solo le degenze di Cardiochirurgia ma anche le degenze di Cardiologia e di Chirurgia Toracica per un totale di 54 posti letto. Le degenze di Day Hospital sono risolte all'interno delle unità di degenza ordinaria per aumentare l'elasticità del sistema. Le aree ad alta intensità di cura, afferenti al Dipartimento, sono localizzate in adiacenza alle degenze ordinarie.

In particolare, per quanto riguarda l'Area Intensiva, è stato realizzato un ambito omogeneo nel quale trovano posto sia la Terapia intensiva Cardiochirurgica, con otto posti letto, sia un'area sub intensiva Cardiochirurgica con quattro posti letto, posta in adiacenza alla Unità di Terapia Intensiva Coronarica con ulteriori dodici posti letto localizzati in open space ed in stanze doppie.

Quest'area è supportata dai locali richiesti dalla normativa ed è raggiungibile dall'adiacente area destinata alle degenze Cardiologiche e cardiochirurgiche mediante percorsi interni e dai parenti, che possono giungere sino all'area colloquio e, da qui, all'interno del reparto, mediante ascensori dedicati.

Il modello proposto coniuga degenze a corpo quintuplo e degenze a corpo triplo. In ambedue le tipologie sono previsti locali di lavoro del personale infermieristico e del personale medico illuminati naturalmente. Sono, ovviamente, individuati i locali a supporto richiesti dalla vigente Normativa sull'accreditamento delle strutture sanitarie.

Il piano è completato da varie aree direzionali, sia lungo la spina centrale sia nel corpo di fabbrica dedicato che prevedono gli uffici destinati ai medici, di varie capienze e metrature, ed i necessari locali di supporto.

3.9.5 Il piano secondo

Il secondo livello è destinato al Dipartimento Medico ed al Dipartimento Specialistico ed Oncologico.

Quest'ultimo si sviluppa nel corpo di fabbrica a nord est che è localizzato sopra al servizio di Radioterapia, posto al livello seminterrato, ed all'area ambulatoriale oncologica che si trova al piano terra.

Sono previsti 42 posti letto di degenza ordinaria oltre a 13 posti letto di Day hospital.

Nella spina centrale e nel corpo di fabbrica dedicato sono localizzate le aree direzionali previste a supporto delle degenze poste a questo livello. Anche per questo piano sono presenti uffici ad uno o più postazioni, localizzati sul perimetro, e locali di supporto quali sale riunioni o servizi igienici posti nella parte centrale.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 37 di 124	

Il dipartimento medico è, invece, localizzato nella parte a sud ovest del sistema, con 86 posti letto di degenza ordinaria e tre posti letto destinati alla degenza per carcerati, nel corpo di fabbrica a nord ovest che ospita 82 posti letto, comprensivi dell'ambito destinato all'area nefrologica che prevede sia degenze ordinarie, sia un ambito destinato a quattro posti letto di sub intensiva sia, infine, quattro posti letto di Terapia Intensiva per pazienti trapiantati. Oltre ai due corpi sopradescritti, anche l'edificio a sud est ospita degenze dell'area medica. In particolare sono previsti: il reparto di Malattie Infettive, risolto con stanze ad uno o due letti dotate di filtro per il personale; la parte di day hospital centralizzato con 26 posti letto ed un'area di degenze ordinarie per ulteriori 34 posti letto.

Anche in questo livello le degenze sono risolte, secondo moduli omogenei, in corpi quintupli e corpi tripli secondo la medesima tipologia del piano sottostante.

Particolare attenzione, nei due piani di degenza, è stata posta alla risoluzione sia delle aree di lavoro del personale sia della stanza di degenza. Le aree di lavoro, con presenza continuativa di staff, sono posizionate sugli ampi cavedi interni che garantiscono l'accesso alla illuminazione naturale richiesto dalla vigente normativa. In particolare, sono generalmente localizzate sui cavedi, le stanze di lavoro del personale ed i locali destinati alla caposala e ai medici. Le pareti di tali locali sono vetrate in modo da garantire l'illuminazione naturale anche alle zone di controllo nelle quali, comunque, la presenza di personale non è costante. Le successive fasi di progettazione dovranno verificare le dimensioni dei vari locali ai sensi della vigente normativa per garantirne la totale rispondenza.

Le attività senza presenza continuativa di personale quali depositi, locale di medicazione di reparto, bagno assistito e servizi del personale, sono posti nell'area centrale.

Nella stanza di degenza proposta nel progetto, lo spazio è idealmente suddiviso in tre parti ognuna con una funzione precisa: l'ingresso, la cura e il soggiorno. Il primo è lo spazio compreso tra la porta (montata in arretramento rispetto al filo del corridoio) ed il bagno che, grazie allo spigolo tagliato a 45 gradi, consente una migliore visione dal corridoio verso l'interno della stanza da parte del personale medico di assistenza; l'elemento del blocco bagno scandisce il ritmo del corridoio, segnalando gli ingressi alle stanze.

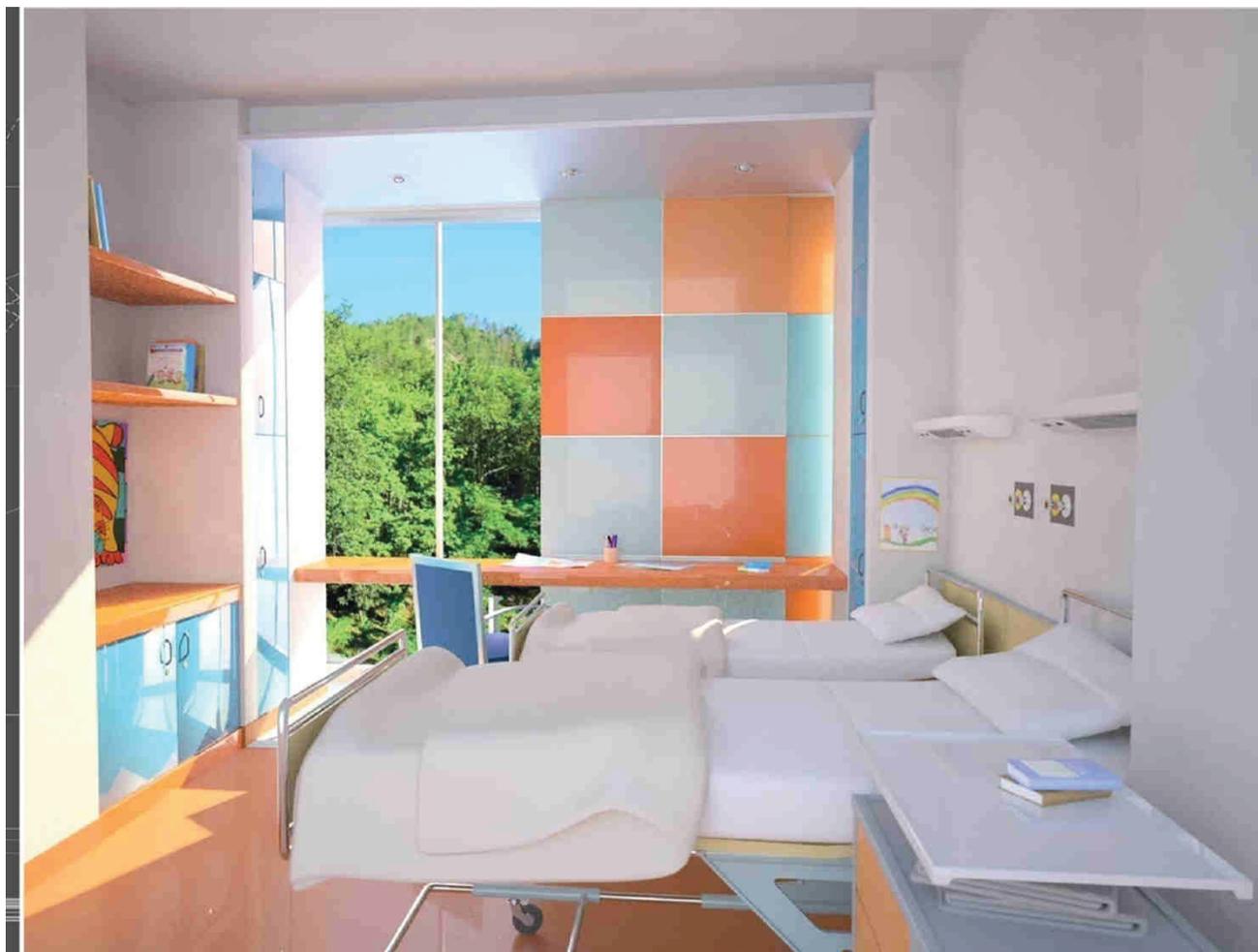


In questo modo la porta ad un'anta si apre in un'area "protetta", facilitando l'entrata e l'uscita di letti e barelle. Il secondo ambito è la zona della cura nella quale l'esibizione della tecnologia, peraltro necessaria ed in continuo aumento, può essere mascherata coniugando l'efficienza del sistema con una percezione più "domestica".

La parte destinata alla socializzazione, forse la più importante in termini di umanizzazione, può essere individuata nello spazio più vicino alla finestra, che diventa la zona di relazione, sia per il paziente che per i parenti. E' segnato da un ribassamento del soffitto, ma soprattutto dall'uso dei materiali e colori che suggeriscono un ambiente più familiare. Questo spazio permette anche al paziente sdraiato sul letto di poter ricevere luce naturale e vedere verso l'esterno.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 39 di 124	



Le aperture finestrate che garantiscono l'illuminazione naturale saranno equipaggiate con elementi frangisole che permettono di regolare l'apporto di luce ed evitare fenomeni di abbagliamento ed irraggiamento, favorendo, così, il risparmio energetico. Una vetrata a tutta altezza aiuta a mantenere vivo il legame con lo spazio esterno, al variare della luce e dei colori naturali e permette al paziente stesso di scegliere l'intensità di luce che preferisce. La ricerca delle migliori condizioni ambientali deve essere ricercata anche per le aree riservate al personale.

3.10 La Casa della donna e del bambino

Il concetto di umanizzazione dell'ospedale, che costituisce la linea progettuale seguita nell'edificio dell'ospedale, è ancor più centrale nella progettazione di aree pediatriche. La corretta progettazione degli spazi contribuisce a diminuire il senso di solitudine e di paura. Per la "Carta dei diritti del fanciullo", il bambino è una persona di età compresa tra 0 e 18 anni; ciò implica la necessità di strutturare i reparti in modo da rispondere alle esigenze delle diverse età

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 40 di 124	

predisponendo aree strutturate a seconda delle diverse necessità, dove sia possibile giocare, leggere, disegnare, e zone con caratteristiche più adatte ad adolescenti e ragazzi con computer connessi ad internet, televisione, lettori CD. L'obiettivo è quello di permettere ai pazienti di avere un contatto con la realtà esterna e vivere per quanto possibile una condizione di normalità che caratterizza la loro quotidianità.

Il tema progettuale, che si è cercato di sviluppare sin dalla gara, ha portato alla definizione di un modello tipologico che si stacca dal modello proposto per l'ospedale ed individua una forma più libera che si proietta verso il nuovo Parco dell'Ospedale. Nelle scelte progettuali legate all'organizzazione delle aree, alla scelta dei materiali, delle finiture, delle aperture vetrate e dell'illuminazione, ci si è posti tra gli obiettivi quello di rendere riconoscibili e facilmente identificabili gli spazi. Per ottenere un corretto rapporto tra il piccolo paziente e gli spazi nei quali è costretto a passare parte della propria vita è fondamentale una progettazione ambientale attenta al rapporto con l'esterno. Nello sviluppo progettuale proposto si è voluto enfatizzare questo concetto riposizionando il volume della “Casa della Donna e del Bambino” più ad est in modo da ricercare un miglior inserimento nel contesto paesaggistico del parco. La possibilità, così ottenuta, di localizzare le aree pediatriche al livello 150.50 in diretto contatto con il verde esterno consente, a nostro parere, di raggiungere quella differenziazione con i modelli tradizionali di degenza che è stata individuata come obiettivo prioritario per le aree pediatriche.

3.10.1 Piano interrato

Al piano interrato sono presenti aree destinate a spogliatoi del personale ed ad aree tecniche a servizio dei soprastanti livelli.

3.10.2 Piano seminterrato

Al piano seminterrato, il Dipartimento Materno infantile trova il suo nodo di interrelazione, con l'ospedale vero e proprio, tramite le funzioni del pronto soccorso pediatrico, del gruppo parto e del blocco chirurgico materno infantile.

In prossimità a tali unità, a questo piano sono presenti le funzioni di Terapia Intensiva Neonatale e Terapia Intensiva pediatrica e, adeguatamente separate, le degenze di pediatria.

Il pronto soccorso pediatrico è raggiungibile dall'accesso del pronto soccorso generale tramite un percorso protetto, nel rispetto della psicologia del bambino.

In tale reparto si è prevista un'area di attesa, un'accettazione con due locali di visita e un locale di osservazione di tre posti letto.

Dall'area osservazione è facilmente raggiungibile, in caso di necessità sia il blocco chirurgico a nord sia quello di terapia intensiva a sud.

La terapia intensiva si pone a cavallo tra il blocco parto e la degenza pediatrica.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 41 di 124	

L'ingresso avviene da nord sia dal blocco parto per l'assistenza del neonato sia dal pronto soccorso, attraverso un filtro degenti con adiacente sala procedure per l'intubazione del paziente. Il personale accede al corridoio interno tramite spogliatoio passante.

L'ingresso alle terapie intensive, da parte degli esterni, è reso possibile grazie ad un collegamento filtrato dall'atrio del visitatore.

All'interno sono previsti sei posti letto di Terapia intensiva neonatale e altrettanti di terapia sub intensiva. Sono inoltre ubicati altri due posti letto di Terapia intensiva pediatrica.

In prosecuzione ed ideale collegamento della Terapia intensiva pediatrica, si trovano le degenze ordinarie dell'area pediatrica.

L'ingresso al reparto è localizzato nell'area centrale a tripla altezza destinata agli utenti esterni, mentre gli utenti interni possono entrare nel reparto sia dall'asse di collegamento con il dipartimento di emergenza che dal nodo verticale che collega questo livello ai piani superiori.

Il reparto comprende le degenze di pediatria con 14 posti letto, Chirurgia pediatrica con quattro posti letto e Ortopedia pediatrica con due posti letto ed è, idealmente diviso in un area destinata alla prima infanzia con dieci camere ad uno e due culle con accompagnatore ed un ambito destinato alla seconda infanzia con altre dieci camere ad un posto letto con accompagnatore. In ciascuno dei due ambiti sono due degenze isolate per infettivi o immunodepressi. L'area di Day Hospital pediatrico, con sei posti letto, è stata localizzata a cavaliere tra le degenze ordinarie e gli ambulatori pediatrici.

All'interno del reparto di pediatria è presente, inoltre, un'area per le attività scolastiche con due aule da 5 e 15 posti.

3.10.3 Piano rialzato

Al piano rialzato sono presenti le aree ambulatoriali di Ostetricia e ginecologia, il Centro di Procreazione assistita e le degenze di Libera Professione.

Il centro di Procreazione assistita prevede: un ambulatorio per la visita iniziale e la raccolta del liquido seminale con accettazione e attesa; una sala operatoria con spazio per la preparazione del paziente e degli operatori, collegata direttamente ai laboratori, per la preparazione e la coltura degli ovociti. Nei laboratori, suddivisi in due aree di lavorazione, è prevista anche la presenza di un locale per la crioconservazione. Il settore operatorio è adiacente ad un area per il risveglio successivo all'aspirazione del liquido follicolare.

Le aree ambulatoriali ostetrico ginecologiche prevedono 17 ambulatori che potranno, in parte, essere destinati anche alle attività di Libera Professione.

Le degenze di Libera Professione, con dodici posti letto tecnici, sono posizionate nella parte ad est del corpo di fabbrica e si affacciano sul grande parco della Città della salute e della scienza. L'accesso dei pazienti e la relativa movimentazione è possibile mediante un nodo di comunicazione dedicato che unisce il piano seminterrato e, quindi, sia il pronto soccorso, sia il

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 42 di 124	

percorso principale degli interni, al reparto di Libera Professione. L'accesso dei visitatori avviene dalla grande Promenade urbana mentre i materiali, in entrata ed in uscita dal reparto, verranno movimentati tramite un nodo di elevatori dedicato che collega questo livello al piano interrato, deputato alla risoluzione del flusso dei materiali.

3.10.4 Piano primo

Al piano primo sono previsti i reparti di Ostetricia, con 28 posti letto e di Ginecologia che prevede 18 posti letto di degenza ordinaria e due posti letto di Day hospital.

Il piano include, inoltre un nido capace di 20 culle con attigui i locali accessori.

3.11 Il complesso universitario

La parte di Città della Salute destinata all'Università si dispone sul lato est del complesso e della “Promenade urbana”.

Il complesso universitario è un organismo architettonico sostanzialmente continuo e unitario che, oltre alle funzioni strettamente universitarie (didattica, ricerca, dipartimenti, biblioteca, segreterie), riunisce anche il complesso dei Laboratori, funzionalmente separato dall'Università vera e propria, gli Uffici direzionali dell'Azienda Ospedaliera, e, come opzione, un incubatore di impresa.

La decisione di riunire le differenti funzioni in un corpo continuo – sostanzialmente un grande rettangolo disposto in senso nord sud – nasce dalla scelta di trasmettere un chiaro messaggio di continuità del sapere universitario, dalla didattica alla ricerca applicata. La continuità si articola poi in corpi funzionali, separati da piccoli e grandi tagli strutturali o cortili verdi. Ogni corpo funzionale si propone con una struttura distributiva propria e di conseguenza con una specifica articolazione architettonica di facciata.

Le diverse funzioni sono così distribuite in tre corpi omogenei:

- A nord, il complesso si propone verso la città con un corpo trasversale che ospita gli uffici direzionali, sia dell'azienda ospedaliera che dell'università.
- Nella parte centrale si trovano i due corpi principali, disposti in parallelo in senso nord sud, che ospitano le aule e le segreterie e più a sud il corpo della biblioteca universitaria.
- A sud, il complesso è chiuso verso il parco da un altro corpo trasversale che ospitano i laboratori dell'Università e dell'Azienda Ospedaliera Universitaria.

Gli uffici direzionali.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 43 di 124	

Le aree direttive sono raggruppate in un unico corpo di 4 piani fuori terra. La distribuzione di questo edificio si svolge attraverso un atrio a tutta altezza, con scala e doppio ascensore, che collegano i diversi livelli, compreso un accesso diretto dai parcheggi. L'accesso principale è al piano + 155.00, direttamente dalla “Promenade urbana”. All'ingresso si trovano un ufficio di ricevimento e gli archivi, sia dell'AOU che dell'UAA.

Gli uffici amministrativi sono disposti ai tre piani superiori.

L'edificio è strutturato con un nocciolo centrale, nel quale sono posizionati i servizi, le scale di sicurezza, un montacarichi ed un ascensore (oltre a quelli dell'atrio a tutta altezza). Gli spazi di lavoro sono disposti intorno al nucleo centrale, lungo le facciate.

Il primo piano è occupato dall'Università mentre i piani superiori sono occupati dagli uffici dell'Azienda ospedaliera con la Direzione strategica posizionata al piano più alto.

Gli spazi didattici

Il complesso delle aule e degli spazi didattici, organizzato come un Campus Verticale, è collocato in due distinti corpi di fabbrica, disposti in senso nord sud su tre livelli. Lo spostamento tra i diversi piani delle funzioni didattiche avviene principalmente attraverso il grande cortile longitudinale, che è strutturato come uno spazio coperto ma aperto alla circolazione dell'aria esterna.

I due corpi sono disposti parallelamente alla “Promenade urbana” e rispettivamente accolgono le seguenti funzioni:

- Il corpo disposto lungo la “Promenade urbana” ospita al piano + 155.00 (il piano di accesso) le segreterie e le aule informatiche e ai due piani superiori le aule laboratorio.
- Il corpo che si affaccia sul parco sul lato est ospita al piano +155.00 le aule più grandi, al primo successivo altre aule (principalmente quelle da 30 e 40 studenti) e all'ultimo piano sia aule studio che ulteriori aule didattiche, che si affacciano sulla copertura organizzata come una terrazza verde.

Questi due edifici sono collegati tra di loro da un sistema di scale e passerelle che si affacciano sulla corte interna, che diventa lo spazio di scambio e di incontro dell'università.

Biblioteca e centro congressi

Per accedere all'area delle aule e alla corte interna si entra in un grande atrio, in parte aperto ma coperto, definito dal sovrastante corpo sospeso della biblioteca e dal centro congressi come fondale. L'edificio biblioteca è un grande oggetto a sbalzo sulla “Promenade urbana” che oltre a segnalare l'accesso all'area didattica, si propone come cuore e simbolo visivo del sapere universitario. Da qui infatti partono le passerelle sospese che attraversando la “Promenade urbana” collegano i livelli superiori dell'ospedale con l'università e simboleggiano il ponte tra la conoscenza e la pratica.

Il centro congressi è formato dal foyer di ingresso, dalla sala da 400 posti e dalle 4 sale modulari da 30 posti.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 44 di 124	

Nell'atrio di ingresso si trovano anche la scala di salita alla biblioteca e un grande scalone discendente che raggiunge il livello + 152.20 della sala da 400 e il livello + 150.50, dove si accede al ristorante e alla caffetteria disposti sotto alla piastra della “Promenade urbana”.

La biblioteca è organizzata su due livelli e si sviluppa intorno a due vuoti interni, conclusi verso l'alto da lucernari vetriati. La luce zenitale, adeguatamente filtrata, permetterà l'illuminazione ottimale delle zone di lettura.

Il complesso fin qui descritto è collegato all'edificio dei laboratori attraverso passerelle sospese su più livelli che contribuiscono all'unitarietà e alla coerenza del sistema degli spazi progettato.

Il fabbricato laboratori

Il complesso dei laboratori conclude verso sud il sistema universitario e si compone di due maniche di 5 piani collegate tra loro. Data la notevole richiesta di spazi, è stato necessario sviluppare un importante sviluppo lineare delle facciate e organizzare un sistema di spazi interni molto semplificato.

Il fabbricato è organizzato su due maniche parallele, entrambe affacciate su una corte verde e profonde 16 metri, nelle quali sono distribuiti tutti gli spazi di lavoro e di ricerca. Verso la corte interna si trovano gli spazi più profondi, più adatti ad ospitare i laboratori, mentre sulle facciate esterne si trovano gli spazi più pregiati, destinati agli uffici.

I locali destinati all'Azienda ospedaliera si trovano principalmente ai livelli inferiori, mentre quelli destinati all'Università occupano i livelli più alti. Unica eccezione è lo stabulario, gestito dall'Università, che occupa una porzione del livello più basso, a +150.50.

Per l'Azienda ospedaliera i laboratori sono così distribuiti:

- Al piano + 150.50 si trovano i laboratori di Biologia Molecolare e il Servizio di Immunoematologia e Medicina Trasfusionale;
- Al piano + 155.00 si trovano i laboratori di Biochimica, con il dipartimento di Ricerche Chimico – Cliniche, e i laboratori di Microbiologia, con le specialità di Microbiologia e Virologia, Sierovirologia e Batteriologia;
- Al piano +159.50 si trovano i laboratori di anatomia patologica.

Per l'Università Amedeo Avogadro gli spazi sono così distribuiti:

- Al piano +150.50 lo Stabulario
- Ai piani +159.50, +164.00 e +168.50 sono collocati i 15 moduli delle Discipline mediche di base ed i 15 moduli delle Discipline Cliniche.

L'incubatore di imprese

L'incubatore è organizzato come una struttura relativamente indipendente rispetto al complesso ospedaliero universitario. Essendo previsto per accogliere iniziative di tipo privato e dovendo godere di autonomia di gestione, si è scelto di posizionarlo in un'area esterna al corpo principale

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara	Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara	00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
		Pagina 45 di 124	

del complesso universitario, adiacente ai laboratori e all'area didattica, e tale da permettere accessibilità veicolare indipendente.

Trovandosi all'esterno, l'edificio è completamente integrato nel sistema del parco: infatti la sua copertura è in totale continuità con il sistema di terrazze che disegnano gli spazi verdi intorno all'ospedale. La forma allungata dell'edificio permette una corretta illuminazione di tutti gli spazi e determina una corretta distribuzione dei moduli dedicati all'ufficio-laboratorio. **Nella presente fase progettuale, si è ipotizzato un possibile lay out interno teso a verificare la coerenza degli spazi. L'edificio sarà realizzato al grezzo demandando la finitura, edile ed impiantistica, degli spazi interni ad una successiva fase di approfondimento del quadro esigenziale.**

3.12 L'Edificio dei servizi

L'edificio servizi si sviluppa su due piani fuori terra posti rispettivamente ad una quota di +152 mt. e +156,50 mt. ed un piano interrato, localizzato a quota +146 mt. Quest'ultimo livello permette la connessione all'edificio principale mediante corridoi di collegamento, che individuano percorsi nettamente separati, dei quali il primo è dedicato al trasporto automatizzato, il secondo al personale proveniente dagli antistanti parcheggi, il terzo alla Morgue e l'ultimo alla distribuzione delle dorsali impiantistiche. Il piano interrato è, quindi, dedicato alla centrale tecnologica, alle aree di movimentazione del trasporto automatizzato, al transito del personale ed al Servizio autoptico.

Al piano terra, a quota +152 mt. è collocata la *Morgue*, comprensiva di sala autoptica, di otto camere ardenti e di una cappella. I visitatori vi accedono dall'esterno, con un percorso e parcheggi dedicati. L'uscita delle salme avviene quindi da un'area protetta, lontana ai percorsi dedicati ai degenti ed ai visitatori.

Il resto del piano è occupato dalle aree destinate ai seguenti servizi:

- Guardaroba che prevede tre ambienti separati destinati all'arrivo e stoccaggio momentaneo della biancheria pulita, alla raccolta ed all'allontanamento della biancheria sporca e della biancheria infetta;
- Officine che prevedono locali nei quali si svolgeranno le operazioni relative alla manutenzione ordinaria edile ed impiantistica;
- Aree di arrivo dei materiali ed ambito di invio delle merci ai depositi e magazzini localizzati al piano interrato dell'edificio ospedaliero;

Anche la cucina centralizzata è localizzata al livello +152.00 m.

E' costituita dalle aree di arrivo e conservazione delle derrate con area dispensa e celle frigo destinate alle varie tipologie di alimenti; dalle aree di preparazione suddivise in preparazione di pesci, carni, verdure, preparazione piatti freddi, preparazione diete speciali compresa la cucina

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 46 di 124	

divezzi; dall'area cottura con abbattitore di temperatura nell'area forni e dall'area confezionamento e spedizione ai reparti. L'area di lavaggio completa l'assetto organizzativo della cucina.

A completare il livello è presente la centrale tecnologica suddivisa in ambito termomeccanico ed ambito termoelettrico.

Al primo piano sono previste le aree destinate agli spogliatoi della sottostante cucina, il Centro Elaborazione Dati e gli uffici dell'Area tecnica.

3.13 Il parco dell'ospedale

Il parco della Battaglia è immaginato come un luogo urbano rilevante della Novara futura. In questo senso, il tessuto territoriale va letto in una prospettiva più ampia, estendendo il parco stesso oltre i limiti dell'area di stretta pertinenza dell'ospedale, con una serie di connessioni verdi e corridoi paesaggistici nelle direzioni nord, est, sud. L'idea portante è quella di uno spazio accogliente e accessibile, un polmone verde disponibile non solo per gli utenti che a vario titolo frequentano e vivono gli spazi dell'Ospedale ma anche per l'utilizzo giornaliero dei cittadini. Il Nuovo Parco dell'Ospedale è un luogo urbano di forte attrazione che invita ad essere vissuto e percorso, anche offrendo attività quali aree per la lettura e lo sport, fino eventualmente a serre e voliere e a un centro di ricerca botanica. La trama del parco è percorsa da una rete di sentieri e di percorsi ciclabili che connettono le diverse aree urbane attraverso il parco.

Come già prima descritto, il progetto paesaggistico è pensato come elemento imprescindibile dall'architettura: forme costruite e natura sono strettamente legate da un disegno di land art delle aree esterne dell'ospedale e del parco.

Il disegno dei movimenti del terreno è poi arricchito da una progettazione paesaggistica che comprende sia il ridisegno in chiave naturalistica del torrente Arbogna, sia il disegno degli impianti arborei e arbustivi.

Per le alberature del parco, il progetto definisce una riproposizione di elementi vegetali tipici del paesaggio pianiziale esistente, anche agricolo, che vengono organizzati in fasce arboreo-arbustive di carattere intensivo alternate a fasce a prato secondo il disegno paesaggistico di insieme.

Come esempio si definiscono boschi misti di *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Salix alba*, *Morus alba*, *Cornus sanguinea*, *Salix viminalis*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*). L'inserimento paesistico permetterà inoltre l'integrazione del progetto nel suo contesto, anche attraverso la forte spinta verso la connessione verde dell'intero territorio, la permeabilità tra struttura e paesaggio circostante e la mitigazione ambientale dell'intervento. In questo senso la nuova struttura ospedaliera diventa un'importante occasione di riqualificazione non solo del progetto stesso, ma dell'intero territorio circostante. In questo quadro infine anche il bacino idrico dell'ospedale, ridisegnato in chiave di landscape, può diventare uno specchio d'acqua che si diluisce nel paesaggio, pur mantenendo la sua funzionalità specifica.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 47 di 124	

Parco come terapia

Gli spazi aperti delle strutture ospedaliere dovrebbero, come già accennato, proporsi come un ambito vissuto e vitale, dove continuare ed integrare il progetto assistenziale al fine di dare all'ospite e ai suoi familiari l'opportunità di godere di spazi aperti in cui ripristinare un contatto con la natura per ridurre e contenere le fonti di stress.

La risoluzione degli spazi verdi deve supportare soprattutto le funzioni terapeutiche ed ecologiche del verde: da qui l'idea del “Parco come terapia”, che vede una progettazione strategica del paesaggio come elemento che circonda, ingloba e attraversa la nuova struttura ospedaliera, diventandone parte integrante anche negli spazi interni assolvendo importanti funzioni di equilibrio del microclima, di barriera per il rumore e l'inquinamento acustico, di promozione della mobilità pedonale, di area ricreativa per pazienti e visitatori.

3.14 Parcheggi.

La scelta progettuale prevista nel presente progetto ha portato alla localizzazione di circa 3100 posti auto all'interno del perimetro ospedaliero evitando così la necessità di realizzare un ulteriore parcheggio all'esterno dell'area di progetto.

Questa impostazione ha richiesto, però, un'attenta riflessione su come distribuire una quantità così elevata di autovetture.

L'analisi paesistica e territoriale ha rafforzato la convinzione che la maggior parte dei parcheggi dovesse essere collocata a livello interrato ed in stretta contiguità alle funzioni, in modo da enfatizzare il continuum verde tra la città ed il sistema ospedale

In molti grandi complessi ospedalieri esistenti infatti si sono evidenziati rilevanti problemi di sosta delle auto, normalmente distribuiti in grandi aree a raso intorno all'ospedale, spesso piuttosto distanti, con risultati molto negativi sia riguardo alla funzionalità, sia riguardo alla qualità paesaggistica delle aree circostanti.

Particolare attenzione dovrà essere posta, nelle successive fasi progettuali, alla realizzazione delle aree che rimarranno in superficie sia nel layout sia nella scelta dei materiali (manto d'usura, segnaletica orizzontale e verticale, corpi illuminanti, arredi) in modo da ridurre l'impatto complessivo.

Sono stati quindi previste come già descritto, tre principali aree di parcheggi interrati, oltre ad alcune aree specifiche di parcheggi a raso quali il parcheggio destinato agli utenti del pronto soccorso, quello identificato per chi accede alla Morgue e le aree di parcheggio legate alle attività dell'Edificio Servizi.

Le tre aree interrate sono realizzate, rispettivamente, al di sotto del corpo di fabbrica dell'edificio servizi, nell'area compresa tra via Piazza d'Armi e di nuovi edifici e, infine, nell'ambito sottostante all'area di sedime dell'Università.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA		Rev	Data
			00	07/12/2018
			Pagina 48 di 124	

4 BREVI CENNI SUGLI IMPIANTI

4.1 Impianti Termomeccanici

4.1.1 Oggetto e scopo

Lo scopo del presente paragrafo consiste nell'illustrare le scelte progettuali che sono state adottate per lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica degli impianti termomeccanici del nuovo Ospedale di Novara.

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere:

- centrale termica;
- centrale frigorifera;
- centrale di trigenerazione;
- linee energetiche generali;
- sottocentrali termofrigorifere;
- impianti di riscaldamento;
- impianti di climatizzazione;
- regolazione automatica;
- impianti elettrici a servizio dei termomeccanici.

Criteri generali di progetto

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica degli impianti termomeccanici, qui di seguito illustrato, descrive l'organizzazione generale e le tipologie impiantistiche individuando i principali aspetti di carattere prestazionale e ponendo particolare attenzione nel perseguire per quanto possibile alcuni obiettivi principali quali:

- **un alto grado di integrazione** tra sistemi distributivi ed edificio;
- **elevato livello di affidabilità**, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, sia nei riguardi di esigenze di sanificazione di alcune di esse;
- **elevata attenzione al problema ambientale**, sia nei confronti delle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici sia verso gli ambienti che verso l'esterno;
- **manutenibilità**: agevole ed in condizioni di sicurezza;
- **flessibilità e modularità degli impianti** per permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature e per garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive;
- **elevato grado di funzionalità e di comfort per gli occupanti**, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione e termico-igrometrici;
- utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione.

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 49 di 124	

Risulta perciò importante l'aver concentrato, in aree tecniche ben definite e facilmente controllabili e manutenibili, le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura.

Normativa di riferimento

Gli impianti dovranno integralmente rispettare le disposizioni legislative e normative vigenti; per l'elencazione vedasi la relazione tecnica.

Parametri tecnici di riferimento e di progetto

Per il dettaglio dei dati tecnici e le condizioni termo igrometriche e di qualità dell'aria, si rimanda alla specifica relazione tecnica allegata al progetto.

4.1.2 Descrizione delle opere

Gli impianti previsti sono qui descritti in maniera sintetica e senza le caratteristiche tecniche particolari che saranno definite nella successiva fase di progetto definitivo.

Centrale Termica

Nel nuovo Polo Tecnologico, al piano terra, troverà posto la nuova Centrale Termica a servizio dell'intero complesso ospedaliero-universitario.

La configurazione della nuova centrale è stata definita sulla base della stima dei fabbisogni termici dei vari edifici e considerando la presenza della centrale di trigenerazione da complessivi 2.000 kW elettrici, più avanti descritta ed oggetto di specifica valutazione di fattibilità.

La configurazione della centrale termica avrà una potenza complessiva stimata pari a circa 22,5 MW_t di cui 2,5 MW_t prodotti dal sistema di cogenerazione

La centrale termica (intesa come insieme dei vari sistemi di produzione di energia termica) risulterà complessivamente costituita da:

- n. 4 caldaie ad acqua calda a condensazione ad alto rendimento da 5,0 MW_t utili cadauna, con lo spazio per una caldaia per futuro potenziamento/ampliamento;
- n. 1 scambiatore di calore da 2,5 MW_t alimentato dai due gruppi di cogenerazione di energia elettrica (2,0 MWe) e di energia termica pari a 2,5 MW_t circa;
- n. 2 generatori di vapore ad alto rendimento (aventi produzione di 15.000 kg/h di vapore cadauno, di cui uno di completa riserva, del tipo ad olio diatermico o del tipo a produzione diretta, entrambi però esentati dalla presenza del conduttore patentato; la definizione della tipologia sarà in funzione della imminente emanazione di normative italiane ISPESL in materia;
- n. 1 scambiatore di calore vapore/acqua da 5,0 MW_t con funzione di ulteriore riserva alle caldaie ad acqua calda;
- n. 1 degassatore termo fisico per il trattamento dell'acqua di alimento generatori di vapore;
- n. 1 vasca di raccolta della condensa di ritorno dagli impianti utilizzatori del complesso.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 50 di 124	

Tutte le caldaie e generatori sono previste corredate di impianti di combustione bicomustibile del tipo misto (gas metano o gasolio).

Il gas metano sarà derivato dalla cabina di riduzione di pressione predisposta dall’Azienda Distributrice.

Il gasolio, avente la funzione di combustibile di riserva, sarà stoccato in serbatoi, interrati all’esterno in prossimità della centrale termica, aventi capacità complessiva sufficiente per garantire una autonomia di 2/3 giorni nel periodo di punta invernale.

I prodotti di combustione delle caldaie verranno espulsi in atmosfera, ad altezza idonea al rispetto delle vigenti normative antinquinamento.

La Centrale termica sarà completata da altri componenti disposti nel vano CT o nel vano tecnico sottostante.

Tutte le varie apparecchiature e componenti saranno funzionalmente collegate, secondo gli schemi di progetto, mediante tubazioni ed accessori di tipologia e materiale idoneo all’impiego specifico.

Le tubazioni ed i vari serbatoi saranno isolati termicamente nel rispetto della vigente normativa in materia di contenimento dei consumi energetici.

Sugli elaborati grafici allegati al progetto sono indicati posizioni, tipologia, e dati tecnici delle varie apparecchiature.

Centrale Frigorifera

La centrale di produzione dell’acqua refrigerata per gli usi di climatizzazione del complesso ospedaliero sarà situata nel nuovo polo tecnologico al piano interrato.

La configurazione della nuova centrale prevede la presenza di:

- n. 2 gruppi ad assorbimento a doppio effetto da 2,5 MWf alimentati dal sistema di cogenerazione;
- n. 3 gruppi elettrici ad aria con compressori a vite da 0,75 MWf complessivi per gli usi invernali di acqua refrigerata (raffrescamento radiologie, RNM, TAC ed altre utenze). Detti gruppi saranno dotati di sistema a free-cooling per conseguire la massima efficienza energetica invernale degli stessi. D’estate resteranno in stand-by e l’acqua refrigerata sarà attinta dal circuito degli altri gruppi frigo generali;
- n. 5 gruppi elettrici con compressore centrifugo da 3,5 MWf cad., più lo spazio per un ulteriore gruppo per futuri potenziamenti/ampliamenti;

La potenza frigorifera complessiva stimata della centrale risulterà di 20,75 MWf.

Nella centrale frigorifera è prevista anche una pompa di calore geotermica avente potenza di circa 1,0 MWt, che impiegherà l’acqua di falda quale sorgente esterna “calda” per la produzione di acqua calda a circa 45°C e quale acqua di condensazione d’estate per la produzione di acqua refrigerata a circa 14,0°C. L’acqua di falda, di cui è stata effettuata una verifica preliminare circa la fattibilità di utilizzo, verrà prelevata da un pozzo con elettropompa e dopo l’utilizzo reimmessa in falda; d’inverno ad una temperatura di 10°C (circa 4-5°C inferiore al prelievo – circa 14°C) e d’estate alla temperatura di 19°C (circa 4-5°C superiore a quella di prelievo). Con la soluzione prospettata si otterranno rendimenti energetici notevolmente elevati rispetto alla produzione degli

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 51 di 124	

stessi fluidi con le centrali tradizionali. Essendo tuttavia l'impiego di pompe di calore limitato dalla quantità di acqua di emungimento dalla falda sotterranea la macchina prevista, in considerazione dei livelli termici ottimali dei fluidi prodotti con il massimo rendimento, sarà dedicata all'alimentazione dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento di base con soffitti radianti delle degenze, studi medici, ambulatori e connettivi.

Sulla copertura della centrale termo frigorifera, in adiacenza alle torri evaporative e agli elettrodissipatori, verranno inoltre installate n.2 Pompe di Calore condensate ad aria per contribuire alla produzione di acqua calda per il circuito di riscaldamento aventi una potenza di 0,5 MWt cadauna.

L'energia termica prodotta dall'impianto cogenerativo verrà impiegata d'inverno nel sistema di riscaldamento sotto forma di acqua calda, mentre d'estate alimenterà i gruppi ad assorbimento per la produzione di acqua refrigerata.

La centrale frigorifera nuova oltre che dalle macchine frigorifere s.d. sarà costituita anche da altre apparecchiature e componenti di completamento.

Nell'organizzazione della centrale frigo sono stati previsti degli spazi per l'inserimento futuro di un eventuale altro gruppo frigorifero con torre evaporativa ed elettropompe dedicate.

Tutte le tubazioni saranno isolate termicamente con funzione anticondensa (escluse le linee acqua di torre).

Centrale di Trigenerazione

Lo studio di fattibilità (per il quale si rimanda alla relazione tecnica di prefattibilità allegata al progetto) ha determinato la convenienza di prevedere una centrale di trigenerazione costituita da due motori endotermici a gas atti a produrre 1.000 kW elettrici cadauno, per complessivi 2.000 kWe.

La nuova centrale di cogenerazione più appropriatamente si può definire di trigenerazione in quanto produce energia termica, elettrica e frigorifera.

La centrale di trigenerazione sarà in grado di produrre 2,0 MW di energia elettrica e contemporaneamente 2,5 MW di energia termica sotto forma di acqua calda a 85-90°C.

D'estate il calore recuperato andrà ad alimentare in parte con acqua calda a 90°C e in parte direttamente con i gas di scarico a 490/500°C gli assorbitori frigoriferi del tipo a doppio effetto.

La scelta della tipologia dell'assorbitore è caduta sul tipo a doppio effetto poiché consente l'ottimale sfruttamento dei cascami termici dei cogeneratori, potendo essere alimentato contemporaneamente sia con l'acqua calda recuperata che con i gas di scarico. Il rendimento è elevato, C.O.P. 1,1 circa, rispetto alla tipologia monostadio (tutta acqua calda a 90°C) che presenta C.O.P. di 0,7 circa. A parità di energia termica introdotta la maggiore produzione di acqua

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 52 di 124	

refrigerata è di oltre il 50%. Il tutto si traduce in risparmio di energia elettrica per il funzionamento degli altri gruppi frigoriferi elettrici.

Il calore prodotto dal sistema di cogenerazione in inverno verrà ceduto al sistema di riscaldamento generale in Centrale Termica; le caldaie provvederanno quindi a postriscaldare il fluido, preriscaldato dalla cogenerazione, adeguandolo alla prevista temperatura della mandata generale pari a 80°C circa.

Da tutti i recuperi termici suindicati è sempre rimasto escluso quello ottenibile dal 2° stadio dell'intercooler motore che trovandosi ad un livello termico basso (40/45°C) non risulta compatibile con i recuperi degli altri apparati. Al fine di massimizzare l'aspetto del recupero e quindi del risparmio energetico, è stato previsto anche lo sfruttamento di tale porzione di energia termica che assume il valore complessivo di ben 450/500 kW orari. Tale calore, che altrimenti dovrebbe essere forzatamente dissipato in atmosfera, al fine di consentire il corretto funzionamento dei motori, verrà impiegato per preriscaldare l'acqua igienica per usi sanitari, per tutto l'anno, mediante accumulo in una vasca polmone.

I gas di scarico dei motori saranno convogliati all'esterno sulla copertura del polo tecnologico ad altezza tale da risultare conforme alle prescrizioni della vigente normativa antinquinamento.

Linee energetiche generali

Tutti i vari fluidi energetici termici, frigoriferi ed idrici saranno prodotti nel nuovo Polo Tecnologico che costituirà il fulcro impiantistico di tutto il complesso ospedaliero.

Da questo avranno origine le linee generali di distribuzione che tramite percorsi con dorsali a soffitto del piano interrato andranno ad alimentare tutte le sottocentrali dei vari corpi di fabbrica dell'ospedale e della sede universitaria.

Le reti impiantistiche avranno il percorso indicato sugli elaborati grafici di progetto ed orientati sostanzialmente secondo gli assi NE/SO e NO/SE.

La configurazione delle reti energetiche primarie è stata studiata al fine di garantire la massima flessibilità e garanzia di alimentazione delle varie sottocentrali periferiche; allo scopo i fluidi in circuito chiuso sono dotati di tre tubazioni di cui una di riserva alle altre due con commutazione con valvole manuali in caso di guasto (riscaldamento, refrigerata) mentre per i circuiti aperti sono state previste doppie linee, entrambe in uso con possibilità di esclusione indipendente in caso di guasto (vapore, condensa, acqua potabile, acqua di risciacquo WC, ecc.).

Dalle reti energetiche generali si deriveranno le alimentazioni delle sottocentrali dei vari corpi di fabbrica (SCT).

Le linee “calde” saranno dotate di idonei compensatori per assorbire le dilatazioni termiche cui sono soggette.

Sottocentrali Termofrigorifere (SCT)

Con il termine di Sottocentrale (SCT) gli elaborati di progetto individuano un vano tecnico in cui trovano posto i collettori generali dei vari fluidi provenienti dalle reti energetiche generali dal polo

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 53 di 124	

tecnologico, che avranno la funzione di sezionamento manuale delle linee e di smistamento dei fluidi stessi

Ciascuna Sottocentrale prevede la presenza di:

- collettori andata e ritorno acqua di riscaldamento;
- collettori andata e ritorno acqua refrigerata;
- scambiatori di calore a piastre su riscaldamento, refrigerata e circuito pannelli radianti a soffitto aventi la funzione di separazione idraulica del sistema impiantistico primario da quello secondario di edificio con la finalità di limitare e circoscrivere gli effetti negativi e di fuori servizio causati da eventuali guasti a parti di impianto;
- produttori indiretti di vapore pulito per gli usi di umidificazione dotati di sistema di recupero del vapore nascente al fine di elevarne il rendimento energetico;
- serbatoio raccolta condensa con elettropompe di pompaggio alla vasca generale in centrale termica.

Inoltre in ciascuna SCT è previsto il sistema di produzione dell'acqua calda per usi igienico sanitari dimensionato ed a servizio del corpo di fabbrica di pertinenza per la cui descrizione si rimanda allo specifico paragrafo degli impianti idricosanitari.

Nelle SCT i fluidi generali verranno smistati nei relativi collettori e scambiatori; da questi più gruppi di elettropompe preleveranno le portate necessarie ai fabbisogni e le invieranno agli impianti utilizzatori.

Nelle sottocentrali i gruppi di elettropompe previste (sempre con pompa di riserva) alimenteranno i seguenti impianti:

- circuito pannelli radianti (ove presente),
- circuito radiatori;
- circuito fan coils (ove presente);
- circuito batterie calde C.T.A.;
- circuito batterie fredde C.T.A.;
- circuito batterie di postriscaldamento di zona;
- circuito riscaldamento bollitori.
-

Impianti di riscaldamento

Gli edifici saranno dotati in maniera più o meno estesa, a seconda dei reparti e funzioni sanitarie, di impianti di riscaldamento di base.

Per i vari corpi di fabbrica sono previsti in modo esteso impianti a pannelli radianti a soffitto per effettuare sia il riscaldamento che il raffrescamento di base dei fabbricati.

Questo vale in particolare per i reparti di degenza, per gli ambulatori, per gli studi medici, per il connettivo generale e per altre zone minori. La tipologia base prevista per i pannelli è quella a soffitto, modulare, costituita da lastre metalliche o in cartongesso, a seconda degli ambienti, in cui sono inseriti i tubi di scambio termico percorsi dai fluidi caldo e freddo a seconda della stagione.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 54 di 124	

Ciascun locale, gruppo di ambienti ed aree, a seconda delle zone e reparti, sarà dotato di regolazione automatica comandata da sonda ambiente agente su valvole a due vie servocomandate.

La temperatura del fluido inviato ai pannelli sarà di circa 15/16°C in estate e di 35/40°C in inverno. Nei servizi igienici delle degenze sono previsti corpi scaldanti sottoforma di scaldabiancheria, mentre nei servizi e locali secondari che necessitano di riscaldamento questo avverrà a mezzo di radiatori. Nelle aule è previsto un impianto di base a fan coils a controsoffitto abbinato ad un impianto di aria primaria di rinnovo.

Impianti di climatizzazione

Tutti gli edifici e i corpi di fabbrica saranno integralmente climatizzati con impianti di trattamento aria frazionati e distinti per funzioni sanitarie ed universitarie omogenee.

Questo al fine di conferire al sistema di edifici il comfort ottimale per soddisfare le specifiche esigenze dei diversi reparti e zone.

Sono previste numerose Centrali trattamento aria (CTA) (circa centoquaranta) dislocate nei vari vani tecnici di edificio, previsti in copertura ed al piano interrato.

I fluidi caldi e freddi alimenteranno le Centrali di Trattamento Aria posizionate nei vani tecnici; detti fluidi perverranno ai vani tecnici tramite linee aventi origine dalle sottocentrali termofrigorifere (SCT) con percorsi in cavedi montanti ad esse dedicati.

L'aria verrà aspirata dall'esterno dei fabbricati da più prese di A.E., filtrata con filtri idonei per gli impianti di climatizzazione trattata termogrignometricamente, immessa in ambiente, ripresa ed espulsa all'esterno in copertura.

Non vi dovrà essere alcuna possibilità di ricircolo di aria viziata tra i vari impianti poiché la dislocazione delle prese d'aria ed espulsioni sarà definita in considerazione dei venti dominanti.

Tutte le centrali T.A. saranno del tipo con pannellatura sandwich con le superfici esterne in lamiera zincata plastificata e quelle interne in acciaio inox, perfettamente pulibili e disinfettabili, idonee in particolare per impianti ospedalieri; l'isolamento termico sarà posto all'interno delle due pareti in lamiera, e pertanto non a contatto con l'aria.

Tutte le Centrali di T.A. a servizio dei vari impianti di climatizzazione sono previste posizionate all'interno dei vani tecnici s.d.; le canalizzazioni delle varie zone e reparti si distribuiranno dapprima nei vani tecnici, quindi entro cavedi verticali ed infine, mediante percorsi a soffitto dei piani, si collegheranno a tutti gli organi di mandata e ripresa aria.

Tutte le Centrali T.A. degli impianti con filtrazione assoluta avranno organi terminali dotati di filtro assoluto H14.

Tutte le Centrali T.A. sono dotate di sistema di recupero calore nel rispetto della Legge 10/91 e s.m.i., del tipo a doppia batteria con circuito idraulico intermedio, per le CTA a servizio di reparti con filtrazione assoluta e del tipo a flussi incrociati per tutti gli altri reparti e funzioni.

Le canalizzazioni di convogliamento dell'aria saranno in lamiera di acciaio zincato; quelle di mandata saranno inoltre isolate termicamente all'esterno, per contenere le dispersioni termiche

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 55 di 124	

passive, come del resto tutte le tubazioni dei vari fluidi, in osservanza del D.P.R. 412/93. Anche i canali di presa aria esterna saranno coibentati.

Per le sale operatorie è prevista la funzione di riduzione notturna/festiva della portata durante i periodi di inattività delle stesse.

Ciò consentirà un notevole risparmio energetico, pur assicurando un continuo “lavaggio” dell’ambiente tale da mantenere la necessaria asetticità.

Per quanto attiene ai sistemi di distribuzione dell’aria nelle sale operatorie, la medesima sarà immessa dall’alto con “cassone” diffusore a piano forato inox a flusso laminare verticale, corredato di filtri assoluti con efficienza H14.

L’aria medesima sarà quindi ripresa con “bocche” a parete, disposte sui quattro angoli dei locali, per quantità pari a 2/3 in basso ed 1/3 in alto ed espulsa all’esterno. Ciascuna sala operatoria sarà servita da una propria CTA dedicata, che funzionerà in parziale ricircolo pur garantendo comunque 20 vol/h di aria esterna.

Per le zone di Preparazione e Risveglio malato, annesse alle Sale Operatorie, l’aria sarà immessa dall’alto con diffusori ad elevata induzione dotati di filtro assoluto terminale incorporato.

In corrispondenza degli attraversamenti, con i canali, di compartimentazioni antincendio REI, saranno installate serrande tagliafuoco REI 120 motorizzate, in osservanza delle prescrizioni della vigente normativa di prevenzione incendi, e di quanto richiesto dai Vigili del Fuoco.

Nei servizi igienici e da altri locali sporchi verrà effettuata una elevata aspirazione dell’aria viziata.

L’umidificazione dell’aria nelle CTA avverrà mediante l’impiego di distributori di vapore “sterile” prodotto nelle SCT, come più sopra descritto.

Le principali tipologie degli impianti di climatizzazione in funzione dei singoli reparti e zone, possono essere così sintetizzate:

- **Requisiti elevatissimi**, ottenuti con impianti di condizionamento a tutta aria esterna ed accurato controllo delle condizioni termoigrometriche, delle portate di aria, del livello di pressione e della qualità dell’aria ambiente per le seguenti utenze:
 - Sale operatorie (con parziale ricircolo sala per sala);
 - Reparto Operatorio;
 - Terapia Intensiva;
 - Ecc.
- **Requisiti alti**, ottenuti con impianti di condizionamento a tutta aria, ma caratterizzati da controllo meno spinto delle condizioni interne per:
 - Dialisi;
 - Farmacia;
 - Medicina Nucleare;
 - Radioterapia;
 - Laboratori;
 - Sterilizzazione;
 - Radiologia diagnostica;
 - Degenze Speciali e Pediatriche.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 56 di 124	

- **Requisiti medi**, ottenuti con impianti di condizionamento del tipo misto ad aria primaria (AP) e terminali e/o di termoventilazione invernale con raffrescamento estivo per le seguenti utenze:
 - Degenze e Day Hospital;
 - Ambulatori;
 - Studi Medici;
 - Uffici;
 - Aule Didattiche;
 - Ristorante;
 - Sala Riunioni;
 - Connettivi.
- **Requisiti normali** ottenuti con impianti di termoventilazione invernale e ventilazione estiva per le seguenti utenze:
 - Cucina (con anche raffrescamento estivo);
 - Spogliatoi.
- **Requisiti bassi**, ottenuti con impianti di riscaldamento invernale ed aspirazione forzata per le seguenti utenze:
 - Servizi Igienici;
 - Magazzini;
 - Depositi Sporchi.
 -

Regolazione automatica

Per il controllo e la gestione degli impianti termomeccanici è stato previsto un sistema di regolazione automatica di tipo elettronico a controllo digitale diretto (DDC) **per garantire un livello di automazione B determinato secondo la norma EN15232 così come prescritto, per edifici ad uso non residenziale, nel caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni importanti, dal Decreto Ministeriale “Requisiti Minimi” del 26/05/2015.**

Il sistema di regolazione automatica sarà collegato ed interagirà strettamente con i vari impianti per effettuare i funzionamenti più sopra descritti.

Il sistema è costituito da più sottosistemi installati prevalentemente nei vani tecnici.

La predetta regolazione automatica, mediante i suoi componenti elettronici ed i programmi di software personalizzati, svolgerà i vari controlli nell’ottica, oltre che di un controllo accurato e funzionale, anche del contenimento dei consumi energetici, compatibilmente con le destinazioni d’uso dei vari piani e reparti dell’edificio e nel rispetto delle esigenze igieniche di asepsi.

Tutti i vari gruppi e sottosistemi di regolazione (DDC) dovranno, tramite linea bus, colloquiare ed interagire tra loro ed inoltre saranno collegati (a mezzo linea bus) e gestiti da un sistema centrale di supervisione computerizzato di gestione e controllo degli impianti tecnologici del complesso ospedaliero-universitario.

Impianti elettrici a servizio dei termomeccanici

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 57 di 124	

Gli impianti termomeccanici saranno alimentati e gestiti da propri ed indipendenti impianti elettrici che attingeranno l'energia necessaria tramite conduttori provenienti dai quadri generali di bassa tensione degli impianti elettrici generali.

Sono previsti quadri elettrici a servizio delle apparecchiature impiantistiche poste nei vani tecnici principali, al piano copertura, nonché nel polo tecnologico.

I quadri elettrici conterranno tutti gli organi di comando, protezione, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti.

Componenti antisismici

Tutta l'impiantistica suddescritta sarà dotata, in corrispondenza dei giunti antisismici, di idonei pezzi speciali e componenti tali da mantenere la funzionalità degli impianti anche in caso di evento sismico

Sempre per lo stesso fine tutti gli impianti saranno dotati di adatti staffaggi e supporti di ancoraggio alle strutture edili conformati in modo tale da mantenere la funzionalità degli impianti anche in caso di sisma.

4.2 Impianti elettrici

4.2.1 Oggetto e scopo

Gli impianti elettrici e speciali oggetto della progettazione si possono così riassumere:

IMPIANTI ELETTRICI

- cabine di consegna ENEL e di trasformazione MT/BT;
- sistema di emergenza con gruppi elettrogeni;
- sistema di cogenerazione;
- sistemi di continuità assoluta utenze informatiche e medicali;
- sistemi di rifasamento automatico;
- sistemi in c.a. a 230/400Vca per illuminazione di sicurezza;
- linee e canalizzazioni MT per il collegamento delle cabine di trasformazione;
- linee e canalizzazioni BT per la distribuzione principale e secondaria;
- quadri elettrici principali e secondari;
- impianti di illuminazione generale e FM;
- impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici;
- apparecchi illuminanti e travi testaletto;
- testaletto intensivi e pensili (solo predisposizione);
- impianti di illuminazione notturna e di sicurezza;
- impianti di illuminazione esterna;

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 58 di 124	

- impianto di dispersione, di equipotenzializzazione e di protezione contro scariche atmosferiche;
- impianto AVL elisuperficie.

IMPIANTI SPECIALI DI SICUREZZA

- impianti di rivelazione fumi e gas;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto antintrusione e controllo accessi e TVCC.

IMPIANTI SPECIALI DI COMUNICAZIONE

- impianti di fonia - dati;
- apparati attivi di rete (solo predisposizione);
- impianto orologi elettrici;
- impianto antenna TV-SAT;
- impianto gestione code;
- impianto citofonico, interfonico;
- impianto diffusione sonora per le aule didattiche;
- impianto di chiamata infermiera

IMPIANTO DI SUPERVISIONE

- sistema di controllo centralizzato impianti elettrici;
- sistema di controllo centralizzato impianti di illuminazione;
- sistema di controllo centralizzato impianti speciali di sicurezza;
- Sistema di supervisione generale.

4.2.2 Criteri e parametri tecnici di riferimento per il progetto

Criteri generali di progetto

La complessità e l'articolazione delle attività di un complesso ospedaliero, la sempre maggior estensione ed eterogeneità degli impianti elettrici, il costante incremento della potenza elettrica richiesta dagli apparecchi utilizzatori, la diffusione di apparecchiature elettroniche e le crescenti esigenze specifiche di affidabilità e stabilità delle reti elettriche, nonché l'esigenza di studiare e individuare soluzioni impiantistiche innovative (in particolare per quanto riguarda l'aspetto energetico), richiedono una attenta valutazione dei criteri progettuali guida da porre alla base della progettazione, che si possono così riassumere:

- **elevato livello di affidabilità**, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni; oltreché adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata un'architettura degli impianti in grado di far fronte a

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 59 di 124	

situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc. A tale scopo le apparecchiature sono state adeguatamente dimensionate e vengono adottati schemi d'impianto ridondanti (doppio radiale, ecc.);

- **manutenibilità:** sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni; i tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo;
- **flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di:**
 - garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;
 - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
 - permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
 - garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- **selettività di impianto:** l'architettura prescelta garantisce che la parte d'impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo; il criterio seguito prevede, per gli ambienti particolari quali sale operatorie, terapie intensive, ecc. la realizzazione del "nodo" di impianto locale, cioè l'installazione nei vari ambienti di quadri specifici, strutturati in modo diverso a seconda della destinazione dei locali, selettivi rispetto al quadro di piano o di zona. Tale criterio consente anche di semplificare il quadro di zona stesso, riducendo il numero di aree alimentate e quindi il numero di apparecchiature installate;
- **frazionamento e articolazione delle reti elettriche** e diffusione capillare di una rete in continuità assoluta per le "utenze informatiche" e di una rete in continuità assoluta per le "utenze medicali", per garantire la massima flessibilità di installazione di apparecchi utilizzatori, sia che si tratti di apparati che richiedono una elevata potenza, sia che si tratti di apparecchiature elettroniche che richiedono un'alimentazione stabilizzata immune da disturbi;
- **sicurezza degli impianti**, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- **elevato grado di funzionalità e di comfort per gli addetti**, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti e soprattutto con una attenta progettazione degli impianti di comunicazione e sicurezza.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 60 di 124	

4.2.3 Descrizione delle opere

Struttura generale delle reti elettriche

La notevole potenza complessiva richiesta (stimata pari a circa 8.900 kVA) e la concezione architettonica di struttura a sviluppo “orizzontale” hanno suggerito una struttura di rete MT con cabine di trasformazione MT/BT distribuite presso i vari baricentri di carico secondo un criterio che consente nel tempo la facile espansione della rete stessa per nuove esigenze ed eventuali ampliamenti del complesso.

Sono stati individuati i principali baricentri del carico elettrico e al loro interno sono state individuate le aree ove ubicare le cabine di trasformazione. Tale criterio distributivo/dimensionale è stato utilizzato anche per individuare le aree ove ubicare i locali impianti speciali e le sottocentrali degli impianti meccanici.

In particolare si sono previste n.5 cabine di trasformazione:

- cabina polo tecnologico – CPT -: prevista al piano interrato del polo tecnologico, a servizio di:
 - tutti gli impianti tecnologici installati all’interno del polo stesso (centrale frigorifera, termica, idrica, gas medicali, ecc...);
 - impianti del Corpo N e dell’obitorio;
 - elisuperficie.
- cabina – C1 -: sarà collocata al livello interrato, alimenterà i Corpi A e B;
- cabina – C2 -: sarà collocata al livello interrato, alimenterà i Corpi C,D,E e H;
- cabina – C3 -: sarà collocata al livello interrato, alimenterà i Corpi F e G;
- cabina – C4 -: sarà collocata al livello interrato, alimenterà i Corpi I, L e M.

La rete di MT prevista sarà connessa alla rete esterna in due punti. Saranno previsti pertanto un punto di fornitura “principale”, successivamente chiamato Enel 1, e un punto di fornitura “di soccorso”, successivamente denominato Enel 2. Dai punti di fornitura vengono derivate le due cabine di ricezione rispettivamente denominate R1 e R2.

A valle della cabina R1 saranno derivate due linee, ognuna dimensionata per l'intera potenza assorbita dal complesso, che si svilupperanno lungo il percorso del cunicolo tecnico per l'interconnessione con le cinque cabine di trasformazione secondo uno schema “doppio radiale” e verranno controalimentate dalla cabina R2.

Da ogni linea, con collegamento entra-esci, sarà derivata l'alimentazione di un trasformatore di cabina mediante l'interposizione di apposito quadro di MT.

Si è cercato di ubicare le cabine distanti da aree sanitarie e con presenza continuativa di persone. Pertanto la collocazione al livello interrato delle cabine C1,C2, C3 e C4 consente di evitare problemi di “compatibilità elettromagnetica”.

Presso il polo tecnologico è prevista la realizzazione di una centrale di cogenerazione articolata su n.2 gruppi a gas ciclo Otto, che si interfacerà sulla rete di MT nelle cabine R1 e R2.

Sempre nel polo tecnologico il progetto prevede una stazione di emergenza costituita da n.4 gruppi elettro-diesel ad avviamento-arresto automatico, che in assenza di rete ENEL garantiranno

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 61 di 124	

l'alimentazione dell'intero complesso, eccetto solamente alcuni carichi tecnologici di rilevante entità ritenuti non essenziali.

La stazione di emergenza fornirà l'alimentazione alle cabine di trasformazione mediante una rete di MT ad anello dedicata.

La distribuzione principale a partire dai quadri generali di BT a valle delle cinque cabine CPT, C1, C2, C3 e C4 si svilupperà secondo schemi “doppio radiali”, per le alimentazioni dei quadri di piano/zona e dei quadri tecnologici; si svilupperà invece secondo schemi “radiale semplice” per le alimentazioni dei gruppi frigo, delle radiologie, degli ascensori, della cucina, della sterilizzazione.

Le linee di distribuzione principali in BT saranno realizzate in cavo a doppio isolamento lungo i percorsi orizzontali, mentre saranno generalmente in blindosbarra lungo i percorsi verticali all'interno dei cavedi.

Per ciascun corpo è prevista la realizzazione di due cavedi verticali principali in modo da ottimizzare la distribuzione ai vari livelli.

Presso ogni piano/zona le alimentazioni principali saranno attestate su quadri di piano/zona, ubicati entro locale tecnico dedicato; nel medesimo locale si attesteranno le linee principali dell'illuminazione di sicurezza su quadri dedicati.

Un secondo locale, separato dal primo, sarà destinato al contenimento dell'armadio di permutazione della rete fonia-dati e degli armadi di attestazione/distribuzione degli impianti di comunicazione e di sicurezza.

I quadri di piano saranno strutturati su sezioni distinte dedicate alle diverse reti secondarie: illuminazione, forza motrice, continuità assoluta “utenze informatiche” e “utenze medicali”.

La distribuzione secondaria orizzontale, a valle dei quadri di piano, sarà generalmente realizzata con canali metallici e cavi a doppio isolamento installati entro i controsoffitti lungo i corridoi e gli spazi comuni. Le linee dorsali si attesteranno, ove previsti, sui quadri di locale che consentiranno il sezionamento e la protezione dei circuiti terminali, garantendo un elevato livello di selettività rispetto alle protezioni a monte.

All'interno dei vari ambienti la distribuzione terminale sarà realizzata con modalità diverse (in vista, sottotraccia, ecc..) a seconda della destinazione d'uso del locale.

Cabine di trasformazione MT/BT

Struttura dei locali

L'organizzazione delle cabine di trasformazione MT/BT prevede distinti locali destinati a:

- Un locale per i quadri di MT;
- Un locale al cui interno sono collocati: il quadro generale di BT, il quadro servizi ausiliari, il quadro servizi generali di edificio, i quadri di rifasamento, il quadro servizi “essenziali” e l'eventuale quadro di alimentazione impianti di illuminazione esterna;
- Un locale al cui interno sono collocati: i gruppi di continuità assoluta (sia per le utenze medicali che per le utenze informatiche) compresi i relativi quadri di distribuzione;

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 62 di 124	

- Un locale al cui interno sono collocati: i soccorritori per l'illuminazione di sicurezza, compresi i relativi quadri di distribuzione;
- Tre locali in muratura separati al cui interno trovano collocazione i trasformatori.

Tutte le pareti divisorie tra i suddetti locali verso gli altri spazi interni saranno di tipo resistente al fuoco REI 120, mentre il transito di cavidotti e canalizzazioni avverrà utilizzando apposite barriere frangifiamma.

Tipologia apparecchiature

Le apparecchiature installate nelle varie cabine avranno le seguenti caratteristiche principali:

- quadri di MT: saranno in esecuzione a tenuta arco interno, di tipo isolato in aria con interruttori in SF6 e relè a microprocessore dotati di unità di dialogo con il sistema di supervisione centralizzato.
- trasformatori di tipo inglobato in resina epossidica, di taglia 1.600÷2.000 kVA, completi di ventilatori in grado di consentire il sovraccarico delle macchine fino al 25% della potenza nominale;
- quadri generali di BT: realizzati in forma 4b (secondo CEI 17-13/1), a celle completamente segregate anteriormente e posteriormente, con interruttori sezionabili e rimovibili (per portate superiori a 400A), di tipo scatolato e aperto, tali da garantire un elevato grado di affidabilità e permettere di intervenire in sicurezza per manutenzione o ampliamenti successivi.
- quadri servizi "essenziali" con alimentazione derivata a monte degli interruttori generali dei quadri generali di BT. Da essi saranno derivate le alimentazioni degli ascensori antincendio e delle pompe antincendio (elettropompa+motopompa);
- quadri servizi ausiliari di cabina per illuminazione, prese FM, ventilatori, pompe;
- quadri di rifasamento automatico, uno per ogni singola semisbarra del quadro generale BT;
- soccorritore 110Vcc per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina.

Il cablaggio tra le varie apparecchiature sarà realizzato generalmente nel contropavimento, ovvero entro cunicoli, con canalizzazioni suddivise per i vari servizi, salvo i collegamenti di BT ai trasformatori che saranno eseguiti con elettrocondotti prefabbricati di tipo ventilato.

Sistema di cogenerazione

All'interno del polo tecnologico si prevede la realizzazione di un sistema di cogenerazione con motori endotermici ciclo Otto alimentati a gas, strutturato su n.2 macchine da 1000 kWe e tensione nominale 400V.

Per quanto attiene gli aspetti energetici e di installazione il sistema è descritto nella sezione relativa agli impianti termomeccanici.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 63 di 124	

Dal punto di vista elettrico si prevede il collegamento dei cogeneratori ad un QE di MT di smistamento mediante l'interposizione di trasformatori elevatori di macchina 400/15.000V.

Sistema di emergenza

Al piano terra del Polo Tecnologico è prevista la realizzazione di una stazione di emergenza, costituita da n.4 gruppi elettro-diesel collegati in parallelo.

Il locale sarà realizzato in conformità alle prescrizioni del DM del 22.10.2007.

L'accesso alla stazione di emergenza avverrà direttamente dall'esterno. La stazione è costituita da n.5 locali separati da pareti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120' e destinati rispettivamente a sale macchine (n.4), a locale di controllo (n.1 locale, al cui interno sarà collocato il quadro di protezione e comando gruppi elettrogeni e il quadro di MT di interfaccia con la rete di MT di emergenza).

Al fine di ridurre il livello acustico ai valori prescritti dalla normativa vigente, l'adduzione e l'espulsione dell'aria di alimentazione e raffreddamento avverranno attraverso aperture dotate di filtri fonoassorbenti.

La stazione di emergenza sarà costituita da quattro gruppi elettrodiesel in parallelo, ad avviamento e arresto automatico, alimentati a gasolio e raffreddati ad acqua.

Ciascuno gruppo avrà potenza nominale di circa 1.500kVA, tensione nominale 400V.

L'impianto è stato dimensionato per alimentare in emergenza tutto il complesso eccetto alcune utenze ad elevato assorbimento ritenute non di primaria importanza, per le quali sono previsti interruttori motorizzati che provvedono ad un alleggerimento automatico di carico qualora il carico complessivo non risulti compatibile con la potenza erogabile dal sistema.

I quattro gruppi saranno connessi attraverso trasformatori elevatori 400/15000V alla rete MT di emergenza che alimenta le varie cabine.

Sistemi di continuità assoluta

Il progetto prevede la distribuzione capillare di tre sistemi di continuità assoluta: uno destinato all'alimentazione delle apparecchiature elettroniche ed informatiche, uno destinato all'alimentazione delle apparecchiature elettromedicali ed uno destinato all'alimentazione degli impianti di illuminazione di sicurezza.

Impianti luce ed apparecchi illuminanti

L'impianto di illuminazione sarà realizzato utilizzando quasi esclusivamente corpi illuminanti equipaggiati con lampade fluorescenti alimentate da reattori di tipo elettronico dimmerabili DALI collegati ad un BUS DALI il quale provvede ad effettuare il comando e la regolazione degli apparecchi.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 64 di 124	

Il comando di accensione dei circuiti luce dei corridoi e delle aree comuni dei reparti saranno ubicati nei locali capisala, per gli altri ambienti saranno ubicati all'interno degli ambienti medesimi. Per le aree comuni e le scale invece i comandi e le regolazioni avverranno mediante sistema centralizzato.

Negli ambienti privi di contributo di illuminazione naturale si prevede l'illuminazione dimmerabile manualmente mediante pulsanti interfacciati con il sistema di regolazione e comando.

Negli ambienti con contributo di illuminazione naturale si prevede l'illuminazione dimmerabile sia manualmente, con le modalità sopra descritte, sia automaticamente mediante l'installazione di sensori di luminosità interfacciati al BUS DALI.

Nelle aree comuni (atri, corridoi, scale, etc) il comando e la dimmerazione sarà eseguito sempre automaticamente in modo centralizzato e/o sulla base di segnali comandati dai sensori di luminosità.

Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza, in grado di fornire un illuminamento minimo per l'evacuazione degli ambienti o per il completamento di operazioni vitali, al mancare della rete pubblica e in assenza di alimentazione dei gruppi elettrodiesel ovvero in attesa del loro avviamento e conseguente presa di carico, sarà realizzato con una rete indipendente posata entro cavidotti separati, con tensione nominale 230/400Va.c.

Ovunque i cavi utilizzati saranno di tipo resistente al fuoco mentre le protezioni dei circuiti saranno complete di contatti ausiliari per la segnalazione a distanza al sistema di controllo centralizzato di eventuali guasti.

Sono previste le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di sicurezza:

- parte degli apparecchi illuminanti utilizzati anche per l'illuminazione generale, ed alimentati da rete EB per la quasi totalità delle aree. In particolare, qualora gli apparecchi illuminanti in oggetto siano dotati di reattori elettronici dimmerabili indirizzabile (DALI), questi ultimi dovranno essere programmati in modo tale da determinare il funzionamento della lampada a pieno flusso luminoso nel caso di interruzione della relativa linea bus di controllo (si veda il successivo paragrafo 3.25 relativo al sistema di controllo illuminazione); tale linea bus verrà interrotta da un apposito relè di minima tensione collocato presso i quadri servizi di sicurezza di piano/area in caso di mancanza di tensione su rete privilegiata.
- apparecchio illuminanti completi di pittogrammi bianco-verdi conformi alla normalizzazione europea per l'indicazione delle vie di fuga, delle uscite di sicurezza, ostacoli, ecc.;
- apparecchi illuminanti per l'illuminazione notturna nelle camere di degenza.

Impianto fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da realizzare in copertura della nuova struttura. In particolare si prevede l'installazione di pannelli

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 65 di 124	

in silicio policristallino integrati con la struttura di copertura dei cortili interni dell'ospedale per una superficie complessiva di circa 7700 mq e di una potenza complessiva di circa 1100 kWp .

Impianti elisuperficie

Il progetto prevede la realizzazione di una elisuperficie collocata a sud ovest dell'area di intervento con gli impianti conformi alle normative ICAO.

Impianti speciali

Le soluzioni progettuali proposte per l'impiantistica speciale sono volte alla integrazione ed alla condivisione delle informazioni processate dai singoli impianti, con benefici funzionali già evidenziati nella premessa del presente elaborato.

E' stato perciò previsto un sistema di supervisione a servizio di tutti gli impianti (elettrici, termomeccanici e speciali) che utilizza una piattaforma di comunicazione standard e dalle elevate prestazioni che è una rete LAN Ethernet.

L'architettura dell'impiantistica che di seguito viene descritta rappresenta lo stato dell'arte della tecnologia presente nel mercato e potrà essere successivamente migliorata in funzione degli sviluppi tecnologici e normativi che si verificheranno nella fase di realizzazione dell'opera.

Sistema degli impianti speciali di sicurezza, “safety” e “security”

Gli impianti speciali di sicurezza si suddividono negli impianti di “safety” e “security” ed hanno all'interno della struttura ospedaliera un ruolo fondamentale.

- Impianti di “Safety”:
 - impianto di rivelazione fumi e gas;
 - impianto di diffusione sonora.
- Impianti di “Security”:
 - impianto di antintrusione;
 - impianto di controllo accessi;
 - impianto TVCC;

Si prevede di porre tra loro in comunicazione tutti i suddetti impianti mediante la rete LAN Ethernet di supervisione, al fine di ricevere su di un unico server dedicato agli impianti di sicurezza, tutte le segnalazioni di allarme, rendendole poi visibili all'addetto alla sicurezza mediante opportune interfacce grafiche.

L'utilizzo di una rete comune di comunicazione consente inoltre di evitare falsi allarmi incrociando le informazioni provenienti da più impianti e permettendo agli utenti di avere a disposizione il maggior numero di informazioni per eseguire le opportune procedure di gestione dell'emergenza.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 66 di 124	

Uno scenario tipico che si potrebbe osservare è il seguente:

- ricezione da parte della centrale di rivelazione incendi della presenza di fumo in una determinata zona, con trasmissione dell’allarme tramite rete di supervisione al server degli impianti di sicurezza;
- elaborazione dell’informazione da parte del server dedicato agli impianti di sicurezza;
- puntamento delle telecamere presenti nella zona allertata al fine di riprendere possibili focolai o cause di incendio;
- registrazione delle immagini riprese al fine di mantenere i dati sino al momento della loro consultazione e verifica;
- sblocco di eventuali varchi controllati;
- invio di messaggi di allerta e/o evacuazione.

Sistema degli impianti speciali di comunicazione

Il sistema degli impianti speciali di comunicazione sarà costituito da un:

- impianto di cablaggio strutturato;
- apparati attivi rete di trasmissione dati, telefonia e wireless; (solo predisposizione);
- apparati di controllo e sicurezza della rete.

Tale sistema è caratterizzato dall’utilizzo di una unica infrastruttura di rete passiva, quale il cablaggio strutturato, capace di supportare una moltitudine di servizi ed applicazioni e che consentirà di accrescere ulteriormente il livello di efficienza, flessibilità, affidabilità della struttura ospedaliera, come richiesto nel documento “linee guida alla progettazione”.

Per il complesso universitario e per l’ospedale saranno realizzati sistemi indipendenti di comunicazione, chiamati nel seguito rispettivamente UNILAN e OSPLAN tra loro interconnessi con linee a “larga banda”, per consentire lo scambio di informazioni senza la necessità di utilizzare linee di comunicazione pubbliche.

Le reti di comunicazione UNILAN e OSPLAN saranno a loro volta costituite da sottoreti “parallele” che asserviranno specifiche funzioni garantendo la massima sicurezza ed indipendenza nel trasporto delle informazioni.

In particolare la rete UNILAN sarà composta dalle seguenti sottoreti indipendenti:

- la sottorete dati / fonia;
- la sottorete laboratori;
- la sottorete impianti speciali, che conetterà gli impianti speciali di sicurezza, il controllo centralizzato e la supervisione;

La rete OSPLAN sarà invece composta dalle seguenti sottoreti indipendenti:

- la sottorete dati / fonia, che conetterà anche i sotto riportati impianti speciali di comunicazione;

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 67 di 124	

- la sottorete radioterapia;
- la sottorete radiodiagnostica;
- la sottorete impianti speciali, che conetterà gli impianti speciali di sicurezza, il controllo centralizzato e la supervisione;

Gli impianti speciali di comunicazione che saranno connessi alla rete OSPLAN sono:

- impianto orologi elettrici;
- impianto di monitoraggio terapia intensiva e sale operatorie;
- distribuzione TV-SAT;
- impianto di chiamata;

Impianto di supervisione generale

L'impianto di supervisione generale raccoglierà i dati di funzionamento dei seguenti sistemi di controllo centralizzato:

- sistema di controllo impianti elettrici;
- sistema di controllo impianti meccanici;
- sistema di controllo impianti speciali di comunicazione;
- sistema di controllo impianti speciali di sicurezza;
- sistema di controllo impianti di illuminazione.

Ciascun sistema di controllo centralizzato utilizzerà protocolli di comunicazione di tipo standard e verrà controllato dal server di controllo degli impianti tecnologici, installato presso il locale supervisione e gestione emergenze del Polo Tecnologico. Lo scopo principale di tale server sarà il controllo di stato ed allarme delle principali apparecchiature, con visualizzazione su mappe grafiche.

Provvedimenti ai fini del contenimento dei danni delle strutture impiantistiche conseguenti a fenomeni sismici

Trattandosi di un'opera strategica la progettazione terrà in debito conto la necessità di garantire comunque l'operatività del complesso in caso sisma.

4.3 Impianti idrico-sanitari

Gli impianti idrici sono stati concepiti con un sistema distributivo costituito da una centrale idrica principale ubicata c/o il polo tecnologico e da varie sottocentrali che distribuiranno capillarmente l'acqua alle varie utenze del complesso edilizio ospedaliero-universitario ubicate al piano interrato dello stesso.

Gli impianti idrici distribuiranno alle varie pertinenze i seguenti tipi di fluidi:

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 68 di 124	

- ACQUA FREDDA SANITARIA
- ACQUA CALDA SANITARIA
- ACQUA PRERISCALDATA (RECUPERO ENERGETICO DA COGENERAZIONE)
- ACQUA DEMINERALIZZATA
- ACQUA DI RIUSO (RECUPERO ACQUE METEORICHE)

La portata richiesta in ingresso all’impianto idrico verrà fornita dalla società che gestisce il servizio idrico integrato per la città di Novara tramite la rete acquedottistica cittadina.

Gli allacci resi disponibili da questa ultima saranno due:

- “Piazza d’armi” (attacco DN200) – ATTACCO PRIMARIO
- “Via Tonale” (attacco 4”) – ATTACCO SECONDARIO

Al fine di compensare il prelievo idrico del complesso ospedaliero–universitario, verrà realizzato un pozzo di emungimento in grado di reintegrare il volume d’acqua prelevato e di immetterlo nella rete dell’acquedotto cittadino. Il pozzo è stato collocato nell’area destinata a parco, ad Est del complesso, nella piena osservanza dei vincoli imposti dalle zone di rispetto e sarà collegato all’acquedotto pubblico all’altezza della stazione di potabilizzazione di via Poerio. Dall’analisi idrogeologica dell’area di intervento si è stimato che il pozzo, di diametro 3”, dovrà avere una profondità di circa 100 m, in modo tale da raggiungere la seconda falda. La stazione di pressurizzazione in progetto sarà costituita da pompe sommerse, in grado di emungere una portata d’acqua compresa tra i 2 l/s e i 3 l/s, con un funzionamento in continuo nelle 24 ore.

L’acqua potabile entrerà quindi nella centrale idrica principale e qui, dopo aver superato gli organi di manovra e contabilizzazione, sarà stoccata in una doppia vasca, dimensionata in modo tale da garantire, in caso di malfunzionamenti della rete comunale, un’autonomia di 2 giorni all’intero complesso; l’ingresso nelle vasche sarà controllato tramite valvole a galleggiante. Da qui l’acqua passerà al gruppo di pressurizzazione principale multistadio, costituito da 4 elementi pompa ad inverter su idoneo collettore. A valle si troveranno quindi il gruppo automatico di filtraggio, l’impianto di addolcimento a 15 °F, l’impianto di dosaggio dei polifosfati ed infine la distribuzione delle varie acque con i relativi trattamenti.

Nei locali della centrale idrica avranno sede inoltre lo stoccaggio delle acque di recupero destinate al riempimento delle cacciate dei vasi ed all’irrigazione dei giardini, con i relativi trattamenti e l’annesso impianto di stoccaggio e pressurizzazione delle acque preriscaldate, utilizzate nelle sottocentrali per la produzione di ACS e prodotte mediante recupero sul lato fumi dell’impianto cogenerativo in centrale termica.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 69 di 124	

Nelle sottostazione invece, oltre alla produzione entro appositi bollitori dell'acqua calda sanitaria, verranno posizionati i collettori che distribuiranno l'acqua fredda, l'acqua calda sanitaria stessa, e l'acqua di recupero per l'alimentazione delle vaschette dei WC.

L'ACS sarà quindi prodotta in questi locali tramite due preparatori a doppia alimentazione vapore/acqua calda. In ingresso, per la produzione di ACS, si userà l'acqua preriscaldata nella cogenerazione, riducendo così i consumi energetici e se questa ultima non fosse disponibile sarà comunque possibile alimentare i bollitori stessi mediante normale acqua potabile fredda sanitaria. In alcune sottocentrali saranno presenti inoltre dei trattamenti specifici supplementari come ad esempio per la produzione di vapore di sterilizzazione o di acqua bi-osmotizzata (reparto dialisi).

Dopo un processo di addolcimento a 15°F, l'acqua fredda potabile, già pressurizzata, subirà un primo trattamento anti-legionella di carattere chimico e un trattamento di dosaggio dei polifosfati, per poi essere distribuita alle sottocentrali e quindi, tramite collettori e montanti alle varie utenze.

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta invece all'interno delle sottocentrali tramite preparatori di ACS come detto alimentati a vapore oppure mediante interposizione di scambiatore dal circuito di riscaldamento.

In ingresso agli accumulatori verrà sfruttata l'acqua preriscaldata con recupero dal processo cogenerativo all'interno della centrale termica, stoccata e pressurizzata nella stazione idrica, come già precedentemente descritto ed in caso di avaria o mancanza di acqua di recupero è stato comunque previsto un allaccio secondario anche all'AFS.

In uscita dalle sottocentrali fluidiche avremo i collettori che distribuiranno l'ACS alle varie utenze secondo il tradizionale schema a montanti e stacchi di piano. La temperatura dell'acqua calda verrà mantenuta nell'intera rete all'interno delle tolleranze di legge, tramite impianto di ricircolo, corredato da una pompa e da un impianto di trattamento anti-legionella di tipo chimico.

La valvola tre vie di punto fisso per la distribuzione dell'ACS potrà essere inoltre regolata al fine di garantire trattamenti anti-legionella di tipo termico.

Le acque di reintegro per le torri evaporative saranno trattate con un processo antialghe mentre quelle per il riempimento degli impianti tecnologici saranno trattate con poliammide alifatiche filmanti.

L'acqua demineralizzata ottenuta mediante un processo di chiarificazione/declorazione tramite un filtro a carboni attivi ed un successivo procedimento di osmosi inversa. Per garantire la continuità del processo, vi saranno due linee di produzione in parallelo. L'acqua così ottenuta sarà stoccata in un doppio serbatoio e quindi pompata ai reparti da servire. L'acqua per il reparto dialisi sarà ulteriormente trattata in apposita sottocentrale.

A fine di ridurre il fabbisogno idrico giornaliero del complesso sarà predisposto un sistema di recupero delle acque meteoriche, le quali, previo trattamento di recupero di prima pioggia, verranno stoccate in vasche di riuso ed utilizzate per l'irrigazione delle aree verdi e per l'alimentazione delle cassette dei WC del complesso. L'acqua di riuso, per evitare di distribuire acqua con contaminazioni batteriche, subirà un processo di disinfezione, tramite clorazione. Le

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 70 di 124	

vasca avranno uno scarico di troppo pieno che smaltirà l'eccesso secondo i criteri riportati nella “Relazione idrologica ed idraulica” e vi sarà inoltre un allaccio alla rete dell'acqua fredda per reintegro dei volumi della vasca in caso di prolungati periodi siccitosi. L'acqua di recupero sarà quindi prelevata e pressurizzata da un gruppo multistadio inverter che distribuirà il fluido alle varie sottostazioni previa dechlorazione.

Impianti di scarico acque nere e saponate

Gli impianti di raccolta degli scarichi verranno sostanzialmente suddivisi in due circuiti principali facenti capo ai punti di allaccio alla rete fognaria cittadina disponibili rispettivamente più prossimi.

Le reti, tramite le derivazioni interne prima e le colonne ed i collettori fognari poi, raccoglieranno le acque nere e saponate di tutti i blocchi edilizi sia dell'ospedale che del complesso universitario. Quelle derivate dal complesso universitario ed amministrativo potranno essere assimilate a scarichi urbani domestici mentre per quanto riguarda il blocco ospedaliero le acque provenienti dai reparti malattie infettive, dialisi, medicina nucleare, laboratori analisi e cucine, dovranno essere processate tramite opportuni trattamenti specifici. Per gli scarichi dei reparti infettivi e dialisi, le acque saranno disinfettate tramite un trattamento a base di iperclorito di sodio. Le acque dei laboratori saranno trattate separatamente come rifiuti speciali secondo le normative vigenti. Gli scarichi di medicina nucleare dovranno essere inviati ad impianti di smaltimento appositi per il trattamento di rifiuti nucleari. Le acque delle cucine saranno infine trattate tramite separatori di grassi ed inviate alla rete di scarico.

Le acque di scarico saranno immesse nella rete fognaria del gestore idrico integrato tramite due allacci. Il primo è collocato all'incrocio tra viale Piazza d'Armi e viale Giulio Cesare – nord dell'area di intervento (quota fondo tubo 146,96 m) e servirà per lo scarico dei liquami provenienti dai locali universitari, mentre, il secondo, si trova in via Monte San Gabriele – ovest dell'area di intervento (quota fondo tubo 147,79 m) e riceverà gli scarichi convogliati degli edifici costituenti il blocco ospedaliero. Dato l'esiguo dislivello tra punti di allaccio e la quota di piano interrato dove dovranno necessariamente essere realizzati alcuni tratti suborizzontali delle reti, lungo il collettore principale potranno essere predisposte stazioni di rilancio dei liquami con vasca di raccolta, per poter scaricare alle quote sopraccitate. Potranno essere necessarie inoltre ulteriori stazioni di rilancio specifiche per le acque derivanti dagli scarichi dei piani interrati.

Impianto idrico antincendio

L'impianto antincendio è costituito dall'integrazione dei seguenti sistemi:

- protezione esterna dei fabbricati tramite idranti a colonna soprasuolo con attacco UNI 70
- protezione interna dei fabbricati mediante cassette UNI 45
- impianti sprinkler
- impianto con schiumogeni
- attacchi per le motopompe dei VV.FF

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 71 di 124	

La rete antincendio avrà origine all'interno della centrale idrica principale in corrispondenza del gruppo di pressurizzazione di tipo “superiore” che alimenterà l'anello antincendio generale dell'area. Dalla centrale si dipartirà inoltre una linea dedicata alla stazione eliambulanza per l'alimentazione del relativo anello antincendio perimetrale e dell'impianto di estinzione a schiumogeni per la protezione della pista di atterraggio mediante monitori.

Il livello di reintegro delle vasche antincendio verrà assicurato dalle apposite valvole a galleggiante e l'acqua di reintegro proverrà direttamente dall'acquedotto pubblico.

Il gruppo di pressurizzazione di tipo superiore sarà costituito da una elettropompa, da una pompa di compenso e da un'ulteriore motopompa. Il gruppo di pressurizzazione sarà posizionato sotto battente e qualora questo non fosse possibile verrà dotato di idoneo serbatoio di adescamento.

L'anello antincendio principale verrà integrato da una dorsale aggiuntiva interna che percorrerà da sud a nord il complesso al piano interrato che verrà allacciata all'anello principale agli estremi.

La distribuzione interna all'ospedale ed all'università avverranno mediante i tradizionali sistemi di dorsale principale con stacchi montanti e stacchi per la distribuzione di piano.

4.4 Impianto gas medicali

Saranno trattate nel presente paragrafo le principali tematiche inerenti le scelte progettuali effettuate nella predisposizione degli impianti di adduzione gas medicali al polo ospedaliero ed al polo universitario nell'area dei laboratori.

Centrali

Sulla base delle analisi dei consumi attesi ed in ragione delle differenti necessità in termini di tipologie di gas utilizzati tra polo ospedaliero e polo universitario (laboratori) si è ritenuto opportuno separare la distribuzione dei gas tecnici dalla distribuzione dei gas prettamente ospedalieri.

Pertanto saranno realizzate due distinte centrali di distribuzione:

- Centrale gas ospedalieri :
per la distribuzione dei gas ospedalieri a polo ospedaliero e laboratori ospedalieri ed universitari;
- Centrale gas tecnici:
per la distribuzione dei gas tecnici a laboratori ospedalieri e universitari;

La scelta progettuale di distinguere la distribuzione dei gas in due centrali è nata anche da considerazioni in merito alla disposizione degli edifici da asservire: si ha infatti una significativa distanza tra edificio adibito a laboratori ospedalieri e universitari rispetto alla ubicazione della centrale gas ospedalieri.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 72 di 124	

La centrale gas ospedalieri sarà posizionata quindi a sud del polo ospedaliero, al di sotto dell'area occupata dall'edificio “economale”, mentre la centrale di distribuzione gas tecnici, sarà ubicata a est del polo universitario.

Centrale gas ospedalieri

La centrale gas ospedalieri si occuperà della produzione e distribuzione a reparti ospedalieri e laboratori ospedalieri e universitari dei seguenti gas:

- Ossigeno (O₂)
- Aria compressa a 3 bar (AC.3)
- Aria compressa a 8 bar (AC.8)
- Aspirazione endocavitaria (vuoto) (V)
- Evacuazione gas anestetici (E)

Con riferimento alla norma **UNI7396-1:2016** le centrali di alimentazione di ossigeno, aria compressa e vuoto dovranno comprendere almeno tre sorgenti di alimentazione indipendenti oltre che per ottemperare ai possibili picchi di richiesta anche per assicurare backup alle eventuali sorgenti oggetto di guasto.

Si prevede di dislocare le singole sorgenti di alimentazione affiancandole lungo un muro di protezione avente idonee caratteristiche di resistenza al fuoco.

La centrale gas ospedalieri sarà ubicata a sud del polo ospedaliero ad una distanza significativa dagli edifici occupati dalle persone ben superiore ai 12 metri richiesti dalle normative. E' previsto che la zona sia resa accessibile dal punto di vista della viabilità per consentire le operazioni di ricarica dei serbatoi, manutenzione e verifica.

Centrale gas tecnici

La centrale gas tecnici si occuperà dello stoccaggio e della distribuzione a laboratori ospedalieri e universitari dei seguenti gas tecnici:

- Anidride Carbonica (CO₂)
- Protossido d'azoto (N₂O)
- Azoto (N₂)
- Elio (He)
- Acetilene (C₂H₂)
- Idrogeno (H₂)
- Argon (Ar)

I fabbisogni di gas metano dei laboratori saranno soddisfatti mediante idoneo allaccio a rete urbana.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 73 di 124	

In centrale gas tecnici è previsto lo stoccaggio dei gas succitati in pacchi bombole di idonee dimensioni, si prevede di isolare ciascun gas in idoneo box e questi ultimi saranno dislocati su 2 schiere da 4 box ciascuna. In particolare si prevede di utilizzare una logica di accoppiamento gas combustibile/gas inerte tale da minimizzare i rischi connessi allo stoccaggio combinato di gas combustibili/comburenti.

Si prevede che la centrale sarà ubicata a est dell'edificio universitario a quota +150.50 m s.l.m. a ridosso dell'incubatore di imprese ad una distanza minima di 12 metri dagli edifici occupati dalle persone. Anche tale zona sarà resa accessibile dal punto di vista della viabilità per consentire le operazioni di sostituzione pacchi bombola, manutenzione e verifica.

Rete distribuzione gas medicali

Anche per quanto riguarda la rete di distribuzione gas medicali sono state adottate differenti scelte progettuali nella definizione dei percorsi di distribuzione di gas ospedalieri e gas tecnici:

- Gas ospedalieri:

la distribuzione sarà realizzata per la massima parte in copertura salvo nel caso di “Casa della Madre e del Bambino” e blocco laboratori, dove ciò non è concesso per motivi legati all'architettura ed all'ubicazione di tali edifici e dunque la distribuzione avverrà all'interrato con percorso esterno agli edifici;

- Gas tecnici:

la distribuzione sarà realizzata a quota +146.00 m s.l.m. sfruttando idonei cavedi tecnici.

Rete distribuzione gas ospedalieri

Si prevede di effettuare una distribuzione in copertura, in tal modo ai sensi del DM 18 settembre 2002 (con gli aggiornamenti introdotti dal DM 19 marzo 2015) relativamente alla Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private, si ha la garanzia che le reti di distribuzione dei gas ospedalieri siano disposte in modo tale da non entrare in contatto con reti di altri impianti tecnologici ed elettrici e che siano poste a distanza adeguata da possibili surriscaldamenti.

La distribuzione in copertura è fisicamente applicabile solo per quanto riguarda il blocco ospedaliero mentre per il blocco “Casa della Donna e del Bambino” e la palazzina dei laboratori ospedalieri e universitari sarà necessario procedere con una distribuzione a montanti a partire da dorsale primaria esterna situata a piano circa +150.00 m s.l.m.

Rete di distribuzione gas tecnici

In questo caso la distribuzione non sarà realizzata in copertura ma mediante montanti che intercettano la dorsale primaria a livello +146 m s.l.m.. In particolare si prevede di adottare una logica di distribuzione per cui sfruttando idoneamente i cavedi previsti si andranno a distribuire i gas tecnici dal lato opposto rispetto ai gas ospedalieri di modo da ridurre al minimo la possibilità di incrocio di gas combustibili con gas comburenti.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 74 di 124	

I montanti in salita nei cavedi saranno intercettati ad ogni piano per andare ad asservire le singole zone. La distribuzione ai piani sarà realizzata mediante una logica che va di pari passo con la suddivisione in compartimenti antincendio, di modo che in caso di emergenza sia possibile escludere un intero compartimento antincendio agendo su una singola intercettazione.

5 BREVI CENNI SULLE STRUTTURE

L'intero complesso, dal punto di vista macro-funzionale, può essere suddiviso in due ambiti distinti, uno adibito alle attività ospedaliere, l'altro alle attività didattiche dell'Università.

L'assetto complessivo prevede la realizzazione di un piano interrato a quota +146.00 m, di un piano seminterrato a quota +150.50 m e di tre piani fuori terra, rispettivamente alle quote +155.00 m, +159.50 m e + 164.00 m, tutti con interpiano costante di 4.50 m.

Dal punto di vista strutturale, data la notevole estensione in pianta, il complesso viene suddiviso in blocchi strutturali distinti, dotati di giunti opportunamente dimensionati per evitare martellamenti durante eventuali eventi sismici e consentire le dilatazioni termiche. Nella disposizione di tali giunti si tiene in particolare considerazione l'assetto risultante dei singoli blocchi, in modo da avere il massimo grado possibile di regolarità in pianta e in altezza, con notevole beneficio dal punto di vista della risposta alle azioni sismiche.

Laddove risulti necessario ridurre le dimensioni dei giunti strutturali, per motivi funzionali o architettonici, si potrà eventualmente prevedere l'utilizzo di dispositivi shock-adsorber di tipo visco-elastico, adatti al trasferimento di sollecitazioni di tipo impulsivo quali quelle indotte dalle azioni sismiche. Mediante tali dispositivi, i giunti sismici potranno essere ridotti da circa 20 cm a circa 5 cm. Precisiamo tuttavia che l'utilizzo di tali dispositivi dovrà essere sottoposto ad una accurata verifica tecnico- economica, a causa sia della complessità dei collegamenti ai solai di piano, sia del loro non trascurabile costo di installazione e manutenzione.

Per quanto attiene al modulo strutturale, la maglia 8.00x8.00 m risponde perfettamente alle esigenze attuali e future sia sanitarie che didattiche, garantendo una maggiore flessibilità funzionale degli ambienti. Fa eccezione l'edificio adiacente al blocco ospedaliero adibito a parcheggio, per il quale è prevista una maglia 16.00x8.00 m, più adattabile alle necessità funzionali degli stalli e delle corsie.

La struttura portante degli edifici principali sarà realizzata in cemento armato gettato in opera; le strutture verticali saranno costituite da pilastri e setti, questi ultimi inseriti, dove possibile, quali elementi di definizione dei corpi scala e, comunque, distribuiti sulla pianta in modo da costituire un efficace sistema di controventamento alle azioni orizzontali, in particolare quelle sismiche. Gli impalcati, tenuto conto della maglia strutturale prevalentemente quadrata, saranno realizzati con solai bidirezionali di tipo alleggerito, di spessore 40 cm, con travi portanti a spessore disposte in entrambe le direzioni.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 75 di 124	

Necessità di carattere impiantistico portano ad evitare, ovunque possibile, eventuali travi ribassate, fatta eccezione per quelle zone dove la presenza di bucatore, o l'entità dei carichi, o lo schema statico locale potrebbero determinarne la presenza.

La tipologia adottata garantisce una opportuna funzione di ripartizione delle azioni orizzontali sui controventi verticali. I solai con maglia 16.00x8.00 m del parcheggio saranno realizzati con solai in c.a. prefabbricati alveolari di spessore 40 cm, con sovrastante soletta in c.a. sp. 5 cm.

Alcuni degli edifici principali del complesso ospedaliero presentano al centro delle chiostre, che fungono da pozzo di luce naturale ai vari piani; che verranno chiuse al livello della copertura con membrana in ETFE (Etilene di Tetrafluoretilene), in grado di far passare la luce proteggendo allo stesso tempo le chiostre dalle aggressioni atmosferiche, sostenuta da una struttura portante in acciaio. La stessa tipologia di copertura verrà adottata per il percorso di accesso principale.

Per le strutture secondarie, quali pensiline, tettoie e coperture di percorsi, scale di sicurezza, si prevede una struttura in carpenteria metallica, da realizzarsi con profilati commerciali e solai in struttura mista o grigliato.

Per quanto riguarda le fondazioni, la quota d'imposta deriva dall'analisi della stratigrafia del terreno oggetto dell'intervento, dalla quale si rileva, come evidenziato dalle indagini geologiche-geotecniche, la presenza di uno strato superficiale formato da limi compressibili dello spessore massimo di circa 8.00 m. dunque, si è pensato di realizzare con una platea nervata, di spessore 50 cm e nervature all'intradosso di 100 cm, posta a quota +146.00 m slm circa, in prossimità dello strato sottostante i limi, costituito da sabbie con caratteristiche geomeccaniche nettamente migliori. Visto l'approfondimento del piano d'imposta delle fondazioni si è ritenuto opportuno realizzare un ulteriore piano interrato nel quale sono state collocate parte di attività di supporto secondarie che avrebbero occupato aree localizzate ad un livello nel quale si è ritenuto preminente l'utilizzo sanitario.

Le strutture verranno dimensionate in base alla Normativa Italiana vigente, considerando il D.M. 17.01.2018. Dal punto di vista amministrativo, il Comune di Novara risulta censito tra le zone in categoria sismica 4. Il dimensionamento avverrà con schemi di calcolo adeguati alle effettive condizioni di esercizio delle opere, nel rispetto della effettiva distribuzione spaziale delle masse, delle rigidità e delle resistenze. Il calcolo strutturale sarà effettuato mediante codici di calcolo ad elementi finiti di comprovata affidabilità.

Lo schema di calcolo adottato prevede la modellazione delle strutture con modelli tridimensionali effettuando analisi statica e dinamica (modale con spettro di risposta), in campo elastico lineare. Nel caso in esame verranno messi a punto dei modelli di calcolo spaziali definiti dalla linea (o dal piano) d'asse degli elementi strutturali.

Travi e pilastri, ovvero componenti in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati con elementi "beam", il cui comportamento è opportunamente perfezionato attraverso alcune opzioni quali quelle in grado di definire le modalità di connessione all'estremità.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 76 di 124	

Le pareti, le piastre, le platee ovvero in generale i componenti strutturali bidimensionali, con due dimensioni prevalenti sulla terza (lo spessore), sono modellati con elementi “shell” a comportamento flessionale.

Il comportamento del terreno è rappresentato tramite una schematizzazione lineare alla Winkler, caratterizzabile attraverso una opportuna costante di sottofondo dedotta dalle caratteristiche geotecniche del terreno di sedime (si veda la relazione geologica).

La presenza di diaframmi orizzontali rigidi nel piano, costituiti dai solai bidirezionali ed eventuali solette piene, viene gestita attraverso l'impostazione di un'apposita relazione fra i nodi strutturali coinvolti, che ne condiziona il movimento relativo (relazione di piano rigido). Gli effetti dell'azioni sismica vengono determinati attraverso analisi dinamica modale con spettro di risposta. Le verifiche di resistenza e stabilità verranno svolte con il metodo semiprobabilistico degli Stati Limite.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 77 di 124	

6 PREVENZIONE INCENDI

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica rappresenta anche dal punto di vista della prevenzione incendi un complesso esempio di integrazione di molteplici attività soggette ai controlli dei VVF secondo quanto disposto dal vigente **DPR 01/08/2011 n.151**.

L'intero progetto si articola al contorno dell'attività Ospedaliera ed essendo l'Azienda di carattere Ospedaliero – Universitario riveste per una importante quota del progetto grande rilevanza anche l'attività scolastica universitaria.

Le suddette attività, individuate rispettivamente al N.68 ed al N.67 secondo il **DPR 01/08/2011 n.151** e regolate da specifiche disposizioni antincendio, sono poi contornate da una molteplicità di subattività anch'esse regolate da specifiche Normative antincendio tra le quali si indicano nel seguito le principali:

Impianti

Centrali termiche e frigorifere: Ubicate all'interno dell'edificio economale ad ovest dell'area di progetto;

Gruppi elettrogeni: Ubicate all'interno dell'edificio economale ad ovest dell'area di progetto;

Cabine trasformazione MT/BT: Ubicate all'interno dell'edificio economale ad ovest dell'area di progetto per le cabine principali di arrivo linea ed al piano interrato per le cabine secondarie di distribuzione;

Centrali trattamento aria: Ubicate prevalentemente negli spazi tecnici in copertura agli edifici e talvolta inserite nelle centrali trattamento aria individuate al piano interrato di progetto;

Stazioni, depositi ed impianti gas medicali: Il progetto prevede due stazioni gas medicali e tecnici rispettivamente ubicate a sud dell'edificio economale ed a nord-est dell'edificio dei laboratori

Impianti di trasporto e trattamento gas combustibili

Eliporto: L'area destinata all'eliambulanza ed ai servizi specifici ad essa connessi è individuata nella zona sud-ovest dell'area di progetto;

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 78 di 124	

Autorimesse: Le autorimesse individuate nei piani interrati interesseranno le aree sottostanti la propaggine nord dell'edificio economale, le aree libere a nord dell'ospedale ed in parte l'area sottostante l'università;

Reperti con impiego di isotopi radioattivi: Sono individuati al piano seminterrato a quota +150,5 ove trova collocazione l'area di medicina nucleare;

Ascensori e montacarichi: Il progetto prevede un insieme complesso di ascensori a diversa destinazione (dipendenti, montalettighe antincendio, visitatori, ecc...)

Depositi materiali in genere: Oltre ai punti di raccolta e deposito materiali presenti nell'edificio economale occorre indicare i magazzini automatici previsti al piano interrato di progetto;

Aree assimilabili a locali di pubblico spettacolo: In relazione all'esigenza di realizzare alcune aule con capienza superiore a 100 posti con destinazione d'uso non prettamente scolastica si configura la necessità di classificare detti luoghi come aree assimilabili a luoghi di pubblico spettacolo.

In fase di stesura della presente progettazione preliminare si sono intrapresi ripetuti colloqui con il locale Comando Provinciale VVF al fine di elaborare e condividere le linee guida ed i criteri generali, a volte anche specifici per lo sviluppo della strategia di sicurezza antincendio.

Sono quindi emersi una serie di aspetti ritenuti “prioritari” secondo i quali si sono redatti gli elaborati preliminari specifici di progettazione antincendio di cui al presente progetto.

Le tematiche sostanziali approfondite sono le seguenti:

- Analisi degli aspetti inerenti l'accessibilità dei mezzi di soccorso attraverso la viabilità al contorno ed interna del progetto e delle procedure di intervento per i vari corpi di fabbricato progettati;
- Individuazione dei N.2 poli di gestione delle emergenze, rispettivamente Ospedaliero c/o l'edificio economale ed Universitario c/o gli edifici adibiti a laboratori, dai quali verranno gestite le eventuali emergenze da parte delle squadre di soccorso e dai quali sarà possibile gestire gli impianti e le strategie antincendio;
- Classificazione delle aree oggetto della progettazione per i vari corpi di fabbricato ai vari piani e conseguente valutazione del corretto dimensionamento dei sistemi di esodo, anche dinamico, al fine di assicurare l'efficacia del futuro piano di emergenza;
- Individuazione dei criteri e dei parametri relativi alla progettazione strutturale al fine di conferire ai vari corpi di fabbricato idonee caratteristiche di resistenza al fuoco;
- Suddivisione delle aree di intervento in opportuni compartimenti finalizzati alla corretta gestione del piano d'esodo oltre che alla limitazione della propagazione di eventuali eventi incidentali;

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 79 di 124	

- Adozione di tutti gli accorgimenti necessari per una corretta compensazione del rischio incendio in relazione alle tecnologie impiantistiche oggi disponibili sul mercato. In tal senso si sono individuate le ubicazioni delle centrali antincendio e la necessità di integrazione nelle varie zone di impianti antincendio quali reti di idranti, estintori, impianti sprinkler, impianti automatici di estinzione a gas, ecc...
- Prescrizione della presenza di impianti speciali antincendio quali impianti automatici e manuali di rivelazione e segnalazione incendi, sistemi di illuminazione di emergenza, ecc...

Particolare menzione va riferita all'analisi condotta relativamente alla presenza di facciate continue che impone una specifica progettazione volta al contenimento di fenomeni di possibile propagazione dell'incendio oltre le linee compartimentali orizzontali e verticali individuate.

In generale si può dunque ritenere che il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica vada ad individuare i criteri per l'adozione dei più moderni requisiti attivi e passivi per la compensazione del rischio incendio.

Per quanto concerne la dotazione dell'area di presidi antincendio si è optato per la costruzione di una rete "consortile" facente capo alla riserva idrica antincendio con il relativo gruppo di pressurizzazione di tipo superiore ubicati in prossimità delle stazioni idriche nell'edificio economale.

Detta rete antincendio asservirà mediante un anello principale ed una dorsale interna che correrà al piano interrato lungo l'asse centrale degli edifici ogni stazione sprinkler delocalizzate ed ogni presidio fisso antincendio sia esso destinato alla protezione esterna oppure, previo collegamento su montante, alla protezione interna. Una linea antincendio dedicata verrà installata dalla centrale antincendio verso l'eliporto ove mediante un anello antincendio secondario verranno alimentati i sistemi fissi di idranti e la stazione per estinguenti schiumogeni dotata di monitori.

Secondo le Normative vigenti per la gestione del piano di emergenza dell'ospedale si è adottato quale piano di riferimento quello posto a quota +150,5 che permette un diretto collegamento a sud con l'area a verde (praticamente alla stessa quota di accesso dei mezzi di soccorso e dell'accesso alla camera calda del DEA). I corpi scala sono quindi stati dimensionati garantendo l'evacuazione relativa all'esodo dei due piani contigui con maggior affollamento e parte del piano di emergenza verrà convogliato verso le uscite di sicurezza esistenti al piano terra a quota +155 e dunque verso il percorso pedonale centrale del progetto assimilabile a luogo sicuro. Per i corpi di fabbricato relativi all'ospedale il piano di emergenza, oltre ai montalettighe antincendio obbligatori per legge ed all'esodo dinamico, si perfezionerà mediante scale interne protette ed, ove richiesto, a prova di fumo oppure, in alternativa, esterne.

Per quanto concerne invece il blocco universitario vanno necessariamente distinti i corpi di fabbrica OVEST ed EST in quanto nel primo caso l'esodo verrà assicurato mediante scale interne a prova di fumo così come per gli edifici adibiti a laboratori ed agli uffici direzionali mentre nel secondo caso l'esodo verrà assicurato dalla presenza di idonei corpi scala del tipo esterno.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 80 di 124	

Per l’analisi di dettaglio di quanto sopra sommariamente riassunto si rimanda all’apposita sezione di progettazione antincendio del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

Successivamente alla presente fase preliminare di progettazione, anche in relazione ad un sistematico ed attento ulteriore approfondimento di dettaglio dei luoghi, potranno essere redatti gli elaborati specialistici che permetteranno sia la progettazione definitiva degli impianti di cui sopra che la stesura degli elaborati tecnici antincendio di “esame progetto” secondo i requisiti individuati dai vigenti **DM 07/08/2012 e DM 03/08/2015 (Codice di prevenzione incendi)**.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 81 di 124	

7 SOSTENIBILITÀ E RISPARMIO ENERGETICO

7.1 Premessa

L’Ospedale in genere, per le caratteristiche e l’importanza del servizio reso, abbisogna di continue ed importanti trasformazioni logistiche, organizzative e funzionali. In questo momento di cambiamento e di ammodernamento uno dei fattori che imprescindibilmente caratterizzerà lo sviluppo futuro, sarà l’alto contenuto tecnologico e l’elevata specializzazione della struttura. L’innovazione del processo assistenziale e la centralità del ruolo del Presidio Ospedaliero non potranno non avere grosso peso sugli usi energetici. Vista l’importanza della struttura essa si caratterizzerà, una volta entrata nel funzionamento a regime, per un elevato tasso di impiego sia di energia elettrica che di energia termica e frigorifera; ciò rende attuale ed oltremodo interessante l’ipotesi di una produzione e di un utilizzo di energia più efficiente, che consenta un risparmio di energia primaria. Questo comporterà, di conseguenza, un minor impatto ambientale nonché un minor peso dei costi energetici.

Si riportano qui nel seguito i principali interventi e soluzioni adottate nel progetto di fattibilità tecnica ed economica finalizzate al risparmio energetico da cui ne deriverà una maggiore sostenibilità ambientale dell’opera quali:

- trigenerazione
- produzione acqua calda sanitaria con sistema solare termico
- valutazioni sui sistemi schermanti esterni
- impiego di ventilatori plug-fan in alternativa ai ventilatori centrifughi
- miglioramento del comfort dei patii adibiti a giardino d’inverno
- adozione free-cooling su gruppi refrigeratori invernali
- applicazione di pompa di calore geotermica reversibile ad acqua di falda
- impianto fotovoltaico in copertura ospedale

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 82 di 124	

7.1.1 Trigenerazione

L'intervento, in applicazione delle risultanze dello studio di fattibilità più avanti riportato, consiste nell'inserire nel Polo Tecnologico una Centrale di Trigenerazione composta da due motori cogenerativi e da due assorbitori frigoriferi. Il locale contenente i motori cogenerativi a combustione interna sovralimentati ed i relativi gruppi di pompaggio, collettori, ed accessori è adiacente alla centrale termica, quindi non sarà particolarmente dispendioso l'interfaccia con la stessa. Uguale riflessione vale per i due gruppi frigo ad assorbimento che saranno posizionati direttamente nella Centrale Frigorifera ubicata al piano sottostante alla Centrale Termica. I motori, alimentati a gas metano di rete, produrranno energia elettrica e con i recuperi termici produrranno acqua calda a circa 85°C che verrà convogliata in inverno nel circuito generale di ritorno riscaldamento dalle utenze, in Centrale Termica, mentre in estate alimenteranno, assieme ai gas di scarico, i due assorbitori a doppio effetto, con temperatura di circa 90 °C.

La cogenerazione è un metodo di produzione combinata di energia elettrica e termica che, nei limiti del suo campo di applicazione, presenta importanti vantaggi economici, ambientali ed energetici. Il Secondo Principio della Termodinamica afferma, secondo l'enunciato di Kelvin Planck, che è impossibile realizzare un processo che abbia come unico risultato la trasformazione in lavoro del calore fornito da una sorgente a temperatura uniforme. Concretamente, quindi, la produzione di energia meccanica grazie ad una fonte di calore ad alta temperatura sarà sempre accompagnata dalla cessione di calore ad una seconda sorgente a temperatura più bassa. La cessione di calore, che generalmente viene vista come uno scarto, può proficuamente essere utilizzata, qualora ve ne sia bisogno, come ulteriore fonte di calore per sorgenti a temperature ancora inferiori. La cogenerazione consiste proprio nella produzione combinata delle due forme utili di energia sopra citate (l'energia meccanica e l'energia termica, quale cascama del processo) a partire da un'unica fonte, in questo caso il gas naturale. L'energia meccanica prodotta potrà a sua volta essere impiegata per la produzione di energia elettrica tramite l'accoppiamento del motore primo ad un generatore di corrente, detto alternatore. Tale sistema a recupero totale è classicamente ottenuto con sistemi di cogenerazione che possono essere classificati in base al tipo di motore primo utilizzato, ossia al tipo di generatore di potenza meccanica. Per potenze che vanno da qualche centinaio di kWe a qualche MWe, possono essere impiegati sia motori a C.I. che turbine a gas a ciclo semplice. Entrambe le tecnologie hanno l'indice elettrico $E.I. \leq 1$ e quindi l'energia termica (E_t) prodotta sarà maggiore o uguale a quella elettrica (E_e).

$$E.I. = \frac{E_e}{E_t}$$

Quanto detto in precedenza concretizza i due vincoli cui sono sottoposti i sistemi cogenerativi:

- compresenza simultanea di fabbisogni elettrici e termici

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 83 di 124	

- necessità di consumi termici maggiori di quelli elettrici

I motori a combustione interna hanno un E.I. maggiore delle turbine a gas; ne consegue che essi si applicano ad utenze i cui consumi energetici sono più sbilanciati verso il fabbisogno elettrico.

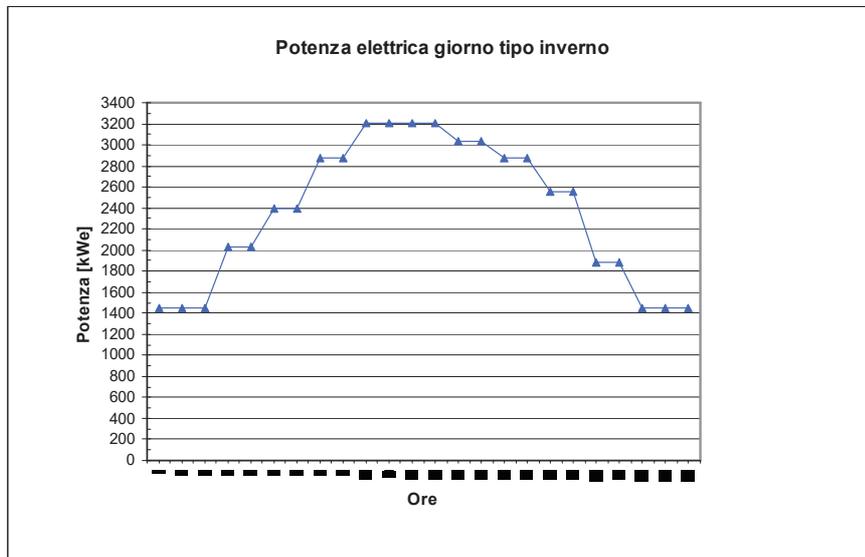
I vantaggi dell'applicazione della cogenerazione sono quindi fortemente legati al tipo di utenza ed è necessario che:

- essa richieda il più possibile entrambe le forme di energia (energia elettrica ed energia termica)
- che mantenga costante il loro rapporto.

Il dimensionamento del motore primo viene generalmente eseguito su una delle due domande e non copre quasi mai i picchi di potenza. Generalmente risultano vincolanti i consumi elettrici. Essendo l'investimento cogenerativo di tipo “Capital Intensive” e quindi fortemente legato alla potenza installata, è opportuno sfruttare il più possibile le macchine facendole lavorare prevalentemente a regimi prossimi a quello nominale. Per la quota di consumi elettrici non copribili dal sistema di cogenerazione si ricorrerà all'Azienda distributrice elettrica. Per la parte termica l'integrazione è garantita dall'utilizzo di generatori di calore; ad essi è anche affidato il compito di seguire la variabilità della domanda, essendo quest'ultimi in grado di lavorare praticamente a qualsiasi livello di parzializzazione senza subire penalizzazioni importanti dei rendimenti. In questo caso si dirà che il sistema cogenerativo copre il carico di base.

L'analisi energetica di seguito esposta trae le proprie basi dal “Documento preliminare alla progettazione – Impianti Meccanici” (L-02). I dati ivi esposti sono stati ritirati dove ritenuto opportuno in base ad esperienze relative a strutture simili a quella in oggetto. Le energie valutate sono l'elettrica, la termica e la frigorifera (andamento fortemente legato alla componente elettrica). La componente elettrica deriva principalmente dai meri fabbisogni delle funzioni ospedaliere (apparecchiature, illuminazione, ecc) e dai fabbisogni dovuti alla climatizzazione (pompaggi, apparecchiature, impianti di refrigerazione). I fabbisogni termici sono dati principalmente dalle dispersioni, dai carichi sull'aria e dalla produzione di acqua calda sanitaria (energie così dette a bassa temperatura). I fabbisogni frigoriferi derivano dalle rientrate termiche e dai carichi sull'aria.

Le curve di carico elettriche sono piuttosto variabili sia nei vari mesi dell'anno sia nell'arco di una giornata. I consumi invernali sono vincolanti ai fini dell'individuazione della taglia della cogenerazione, essendo decisamente inferiori a quelli estivi. Come si evince dal grafico sotto riportato la massima richiesta di potenza diurna invernale si attesta sui 3.200 kWe mentre quella notturna è di circa 1.400 kWe.



Il sistema deve essere in grado di soddisfare questi fabbisogni. Si ipotizzano, per questo, due macchine da 1,0 MWe cad. in modo che una possa essere in funzione sempre a regime nominale (per rispondere alle necessità derivanti dal tipo di investimento) e coprire quasi totalmente lo zoccolo di consumo presente tutto l'anno e l'altra possa modulare la potenza in modo da rispondere al carico elettrico istantaneo di base. E' possibile far lavorare anche la seconda macchina a pieno regime, in questo caso lo sfruttamento del sistema sarà totale, ma in alcuni periodi della giornata (specie nelle ore notturne) sarà necessario prevedere la vendita del surplus di energia elettrica prodotta all'Azienda distributrice. Quanto detto depone a vantaggio dei motori a combustione interna che, rispetto alle turbine a gas, si distinguono per la grande flessibilità e disponibilità alla parzializzazione del carico. Questo garantisce un alto tasso di sfruttamento dell'investimento, condizione fondamentale per la giustificazione di un investimento "Capital Intensive", come quello per la cogenerazione.

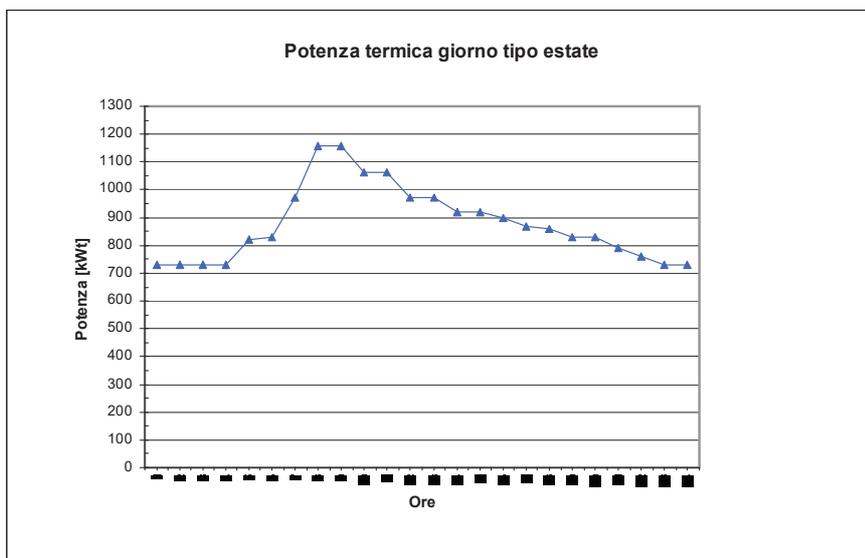
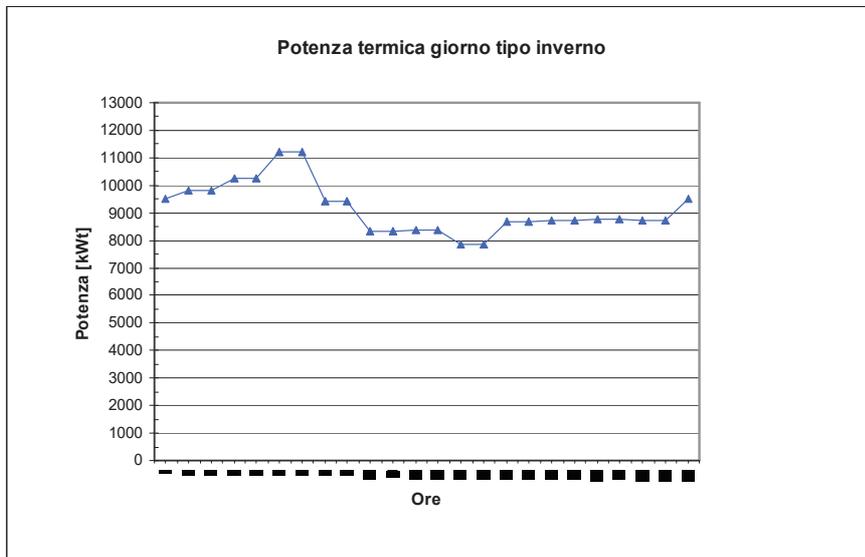
Il soddisfacimento dei fabbisogni elettrici non è però condizione sufficiente allo sfruttamento più intensivo dell'impianto di cogenerazione, infatti, è assolutamente necessario che contemporaneamente siano presenti congrui fabbisogni termici, in modo da massimizzare il recupero dell'energia termica altrimenti necessariamente dissipata dal sistema di cogenerazione.

I due vettori termici che interessano la Cogenerazione, uscenti dalla Centrale Termica sia nel periodo invernale che nel periodo estivo sono costituiti da acqua calda ed acqua calda sanitaria. Il fabbisogno termico sarà quindi dato dalla somma ora per ora dei consumi dei singoli vettori.

Nelle figure seguenti, a titolo esemplificativo, sono riportate le curve di carico tipiche con l'andamento delle potenze orarie stimate dei mesi invernali ed estivi.



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 85 di 124	



È interessante notare che nel periodo invernale esiste una richiesta base di energia termica di circa 8.000 kWt per ogni ora; tale valore è di molto maggiore rispetto al corrispondente fabbisogno elettrico.

Ciò implica che, in inverno, non è presente alcun vincolo per l'impiego integrale dell'energia termica di un sistema cogenerativo, sia esso costituito da motori a combustione interna o da turbine a gas, dimensionato per l'inseguimento del fabbisogno elettrico.

Nel periodo estivo, invece, la curva di carico termico è su valori orari notevolmente inferiori, essa presenta una richiesta base di meno di 800 kWt e punte di 1.200 kWt. Il rapporto tra fabbisogno elettrico e fabbisogno termico del periodo estivo ha quindi un andamento opposto a quello

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 86 di 124	

invernale; le richieste termiche sono infatti decisamente inferiori a quelle elettriche. In questo caso appare quindi evidente la presenza di un vincolo al funzionamento del sistema di cogenerazione, che impedisce di inseguire con l'autoproduzione la richiesta di energia elettrica pena il ricorso alla dissipazione dell'energia termica eccedente. Per questo motivo la scelta si è diretta verso un sistema di trigenerazione: durante la stagione estiva il calore c.s.d. verrebbe dissipato mentre con l'installazione di un assorbitore tale calore verrà utilizzato per la produzione di acqua refrigerata. L'impiego di un particolare assorbitore del tipo a doppio effetto garantisce il recupero contemporaneo totale dell'energia termica in eccesso (quella derivante dal raffreddamento del motore e quella contenuta nei gas di scarico) per la conseguente produzione di energia frigorifera. La tecnologia a disposizione per gli assorbitori a doppio effetto consente di raggiungere C.O.P. (Coefficient Of Performance) pari a circa 1,05/1,1, ciò equivale a dire che il recupero derivante dal funzionamento del motore (circa 2.400 kWt) permette di produrre circa di 2.550 kWf. Tale potenza, del tutto marginale rispetto ai fabbisogni massimi estivi, è pur tuttavia significativa nelle mezze stagioni (aprile, ottobre, ecc..) e permette di garantire una gestione più flessibile delle produzioni energetiche e dei flussi.

In conclusione, l'analisi dei dati energetici, seppur sommaria, ha permesso di valutare quale tipo di sistema di produzione dell'energia fosse più adatto al caso in esame. Come sopra esposto la scelta è ricaduta su un sistema di Trigenerazione composto da due Cogeneratori con motore alternativo alimentato a gas da 1 MWe cad. e da due assorbitori a doppio effetto alimentati contemporaneamente con l'acqua prodotta dal raffreddamento dei motori cogenerativi ed allo stesso tempo dai gas di scarico dei motori stessi. Dal punto di vista economico risulta meno conveniente l'utilizzo di un impianto di Cogenerazione con produzione di acqua refrigerata con assorbitore rispetto ad un semplice sistema di Cogenerazione, infatti ne consegue un tempo di ritorno maggiore visto l'aumento dell'investimento iniziale. Si è comunque optato per il sistema trigenerativo perchè dal punto di vista energetico la produzione combinata di energia elettrica, termica e frigorifera è più conveniente (IEN = Indice Energetico Normalizzato risultante circa 0,75) di una produzione combinata di solo energia elettrica e termica (IEN risultante circa 0,65). Inoltre, si deve considerare che la vita utile di questi impianti è di circa 15/20 anni ed il maggior investimento dovuto all'aggiunta degli assorbitori è facilmente recuperabile in tempi ben più brevi (circa 7/8 anni).

Nella tabella seguente è riportata la stima del risparmio energetico ottenibile con la Trigenerazione.

Soluzione	Trigenerazione	Soluzione tradizionale
Note:	Funzionamento ipotizzato a pieno carico: Inverno = 3'600 ore Estate = 2'880 ore	Energia elettrica: da rete nazionale Energia termica: Caldaia a condensazione Energia frigorifera: Gruppo refrigeratore (C.O.P.=5)
Energia elettrica	12'960 MWhe (prodotta e consumata) equivalenti a 30'715 MWhep ed a 6'868'800 kg di CO2	12'960 MWhe (da rete nazionale: 30'715 MWhep equivalenti ed a 6'868'800 kg di CO2)
Energia termica	8'748 MWht (prodotta gratuitamente tramite i recuperi termici)	8'748 MWht (corrispondenti a 920'842 Nm ³ di metano equivalenti a 1'703'558 kg di CO2)
Energia frigorifera	7'348 MWhef (prodotta con assorbitori dal calore di recupero cogeneratori)	7.348 MWhef con gruppi frigo elettrici (corrispondenti a 1'470 MWhef equivalenti a 3'483 MWhep e 778'922 kg di CO2)
Totale Energia primaria consumata	30'715 MWhep	42'946 MWhep
Emissioni in atmosfera	6'868'800 kg di CO2	9'351'280 kg di CO2

Dalle differenze tra le due soluzioni si deduce che l'inserimento di un sistema di trigenerazione consentirà grazie alla produzione locale, una riduzione dell'assorbimento di energia elettrica annuale da rete nazionale pari a 14'430 MWhe, e del consumo di gas metano pari a 920'842 Nm³. Il tutto si traduce in un **risparmio corrispondente a 12'231 MWhep in termini di energia primaria (pari a 1'052 tep), e alla minore emissione di inquinanti in atmosfera di 2'482'480 kg di CO₂.**

Si sottolinea che il Decreto 11 Ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” al §2.3.3 ha di fatto equiparato la cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento alle fonti rinnovabili ([..] progetti degli interventi di nuova devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio [..]).

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 88 di 124	

7.1.2 Produzione acqua calda sanitaria con sistema solare termico

Il D.Lgs 3 Marzo 2011 n.28 all'Allegato 3 “Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti”, al comma 1, prevede venga garantito il rispetto della copertura, tramite ricorso ad energia prodotta da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria. Al comma 6 integra inoltre con “Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%” rendendo quindi necessaria la copertura per il 55%.

Decreto 11 Ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” al §2.3.3 richiede che “I progetti degli interventi di nuova costruzione devono garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011, allegato 3, secondo le scadenze temporali ivi previste” imponendo di fatto una copertura per l'ACS del 65%.

Per ottenere quanto fissato dalla Legge, è stato calcolato che per la struttura in oggetto, sono necessari circa 700 mq di pannelli solari termici, per una potenza installata totale di circa 490 kWt ed un'energia termica totale annua fornita dai pannelli di 480.980 kWh (l'energia raggiante ricevuta dai pannelli è stata ricavata dalla norma UNI 8477).

Il fabbisogno annuale di energia primaria richiesto per la produzione di acqua calda sanitaria è stato calcolato considerando secondo la normativa UNI TS 11300-2 con i seguenti dati di ingresso:

Ospedale: consumo giornaliero pari a 90 litri/posto letto e 733 posti letto
 Università: consumo giornaliero pari a 0,2 litri/allievo e circa 1000 allievi
 Spogliatoi: consumo giornaliero pari a 10 litri/doccia e circa 150 docce
 Uffici: consumo giornaliero pari a 0,2 litri/mq e circa 34000 mq destinati ad uffici
 Caffetteria: consumo giornaliero pari a 65 litri/coperto e circa 800 coperti

Consumo ACS = $[(90 \cdot 733) + (0,2 \cdot 1000) + (10 \cdot 150) + (0,2 \cdot 34000) + (65 \cdot 800)] \cdot 365 \text{ g} = 46.161.550 \text{ l/anno}$

Fabb. energia per ACS = $46.161.550 \text{ l/anno} \cdot (36-15) \text{ °C} / 860 = 1.127.200 \text{ kWh}$

Considerando le perdite di distribuzione si ottiene un fabbisogno pari a circa 1.245.889 kWh/anno:

Copertura fabbisogno da solare = $797.953 \cdot 65\% = 518.669 \text{ kWh anno}$

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 89 di 124	

Tuttavia, il progetto prevede l’inserimento della Centrale di Trigenerazione da cui è possibile recuperare una grande quantità di energia termica. Come già detto in precedenza il calore derivante dal raffreddamento dei motori cogenerativi e dai gas di scarico, sarà utilizzato per gli assorbitori d’estate e per l’acqua di riscaldamento d’inverno. Un’altro recupero possibile dal sistema di Cogenerazione è quello dell’energia termica del secondo stadio di intercooler. Questa energia è a bassa temperatura (circa 40 °C) e quindi risulta inutilizzabile per tutti gli usi delle Centrali. Si è ritenuto opportuno impiegarla per il preriscaldamento dell’acqua calda sanitaria aumentando in tal modo l’efficienza energetica complessiva del sistema cogenerativo e risparmiando così l’installazione dei pannelli solari. Se tale calore non venisse utilizzato per questo scopo sarebbe necessario dissiparlo in atmosfera con un conseguente aumento dell’inquinamento termico ambientale e peggioramento dei vantaggi energetici derivanti dalla Cogenerazione. Inoltre, detto calore è disponibile per l’accumulo di acqua calda sanitaria preriscaldata anche di notte. I pannelli solari termici, invece, per ovvi motivi non possono fornire l’energia necessaria nelle ore notturne. Stessa considerazione va fatta anche in base ai fabbisogni legati alle stagioni. D’inverno si ha un’altissima richiesta di ACS e poca energia raggiante sui pannelli, mentre d’estate si verifica la situazione contraria. La Cogenerazione invece garantisce un recupero di energia termica costante durante tutte le stagioni e quindi la possibilità di garantire la produzione di ACS anche nelle condizioni più gravose.

La quantità di energia recuperabile dal secondo stadio di intercooler è quantificabile nel seguente modo:

Ore equivalenti funzionamento cogeneratore = 9 mesi * 30 g * 24 h = 6.500 ore/anno

Il recupero di energia è stimato pari a circa 11 % della potenza elettrica sviluppata dal cogeneratore,

Potenza recuperata 2° stadio intercooler = 2000 * 11% = 220 kWt

Energia recuperabile dal 2° stadio = 220 kWt * 6500 h = 1.430.000 kWh/anno

Si fa notare che l’energia recuperabile è di molto superiore al fabbisogno totale per l’ACS pari a **1.245.889 kWh/anno**. Questo garantisce inoltre un minor tempo necessario per il reintegro dell’accumulo termico.

Considerati i dati sopra esposti e n il fatto che il Decreto 11 Ottobre 2017 di fatto equipara la **Cogenerazione ad alto rendimento a fonte rinnovabile**, si ritiene conveniente non disperdere il recupero di energia che è possibile ricavare dal secondo stadio di intercooler ed allo stesso tempo evitare l’installazione dei pannelli solari termici, con conseguenti risparmi economici per la non installazione e manutenzione degli stessi.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 90 di 124	

In conclusione, si ottiene una riduzione dei consumi di energia termica annuale pari a 1.430 MWht, corrispondente a 1.430 MWh in termini di energia primaria (pari a 122,9 tep) ovvero al consumo di 150.517 Nm³ di gas metano, e alla minore emissione di inquinanti in atmosfera di 155.391 kg di CO₂.

7.1.3 Valutazioni sui sistemi schermanti esterni

Come prescritto dal D.P.R. 2 aprile 2009, n° 59 “Regolamento di attuazione dell’articolo 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”, all’articolo 4 “Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti”, comma 19, “Per tutte le categorie di edifici [...] è resa obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni”.

Nel progetto in oggetto, la prescrizione è ampiamente assolta, considerata l’adozione in modo esteso di sistemi schermanti esterni ad alette in alluminio regolabili su tutte le porzioni trasparenti dell’involucro edilizio; inoltre, ai piani alti dei corpi degenze, è stato previsto un frangisole fisso alettato su tutto il perimetro esterno.

Il sistema schermante ad alette regolabili è più che sufficiente ad assolvere alla necessità di ridurre il carico termico estivo derivante dalle rientrate termiche; tale effetto viene amplificato dal frangisole fisso, dove presente, con conseguenti vantaggi dal punto di vista energetico. Infatti in queste zone, la presenza del frangisole permette, in certe condizioni ed orari, di mantenere il sistema schermante ad alette regolabili più “aperto”: si ottiene così un ingresso di luce diffusa all’interno dei locali che non si avrebbe con la singola schermatura, poiché nelle condizioni di massimo irraggiamento le alette dovrebbero venire quasi completamente chiuse. Ciò significa che sarà possibile un minor ricorso all’illuminazione elettrica con un conseguente risparmio energetico dal punto di vista elettrico. L’eventuale quantificazione del citato risparmio energetico richiede simulazioni approfondite che si ritiene opportuno rinviare alla successiva fase di progetto definitivo.

7.1.4 Impiego di ventilatori plug-fan in alternativa ai ventilatori centrifughi

Il capitolato di gara prevede l’adozione di ventilatori del tipo plug-fan soltanto sulle Centrali T.A. a servizio degli impianti dotati di filtrazione assoluta (sale operatorie, rianimazioni, ecc.).

A seguito delle valutazioni a base del progetto di fattibilità tecnica ed economica è stata prevista l’installazione anche in tutte le Unità Trattamento Aria non a servizio di impianti con filtrazione assoluta del progetto a base di gara, di ventilatori plug-fan anziché ventilatori centrifughi tradizionali. L’introduzione di questa diversa tipologia di ventilatori non deriva da valutazioni di ordine energetico, non comportano infatti sostanzialmente alcun risparmio in tal senso, ma da

considerazioni in merito alla minore onerosità di manutenzione che essi richiedono che, alla fine, si traduce in un risparmio, anche se di manodopera, che è pur sempre un risparmio economico per l'Amministrazione.

Il rendimento dei ventilatori plug-fan di ultima generazione è sostanzialmente pari al rendimento dei ventilatori tradizionali centrifughi con trasmissione a cinghia e pulegge. Tali ventilatori inoltre hanno una potenza sonora mediamente inferiore di 2 dB rispetto ai ventilatori tradizionali. Il ventilatore centrifugo con trasmissione a cinghia e pulegge richiede le sotto elencate operazioni di manutenzione periodica che per il ventilatore plug-fan non sono richieste:

- manodopera per ingrassaggio cuscinetti, per controllo tensione cinghie, ecc. = 10 ore/anno
- materiali: sostituzione cinghie mediamente una volta all'anno e grasso per ingrassaggio periodico mensile cuscinetti = 1 ore/anno

Ai fini manutentivi si può stimare pertanto il seguente risparmio:

Ventilatori centrifughi previsti nell'opera (esclusi quelli di riserva)	N° 160 (mandata e ripresa)
Ore uomo / anno risparmiate per ventilatore	11 ore uomo / anno
Totale risparmio mano d'opera manutenzione	1.760 ore uomo / anno

7.1.5 Miglioramento del comfort dei patii adibiti a giardino d'inverno

Nel progetto architettonico è prevista, in corrispondenza dei pozzi di luce (patii), una copertura aerata per consentire l'utilizzo dello spazio al piano terra a giardino d'inverno. Durante la stagione estiva la copertura, costituita da materiali semitrasparenti, vetri serigrafati, o altro simile, permetterà l'intercettazione di parte dell'irraggiamento solare sulle pareti degli ambienti affacciati e quindi un minor carico termico da smaltire da parte dell'impianto di climatizzazione. Contemporaneamente sarà garantita una certa aerazione del pozzo di luce tramite delle aperture laterali opportunamente previste in corrispondenza del perimetro della copertura stessa. D'estate, in tale modo, anche il giardino risulterà parzialmente schermato dall'irraggiamento solare consentendone la fruibilità ai pazienti con un maggior grado di comfort. D'inverno il sistema permetterà una riduzione del movimento dell'aria e quindi una limitazione dei moti convettivi. Si viene a creare così uno pseudo effetto serra con riduzione delle trasmissioni delle pareti prospicienti il pozzo di luce che richiederanno una minore potenza necessaria al riscaldamento della zona. Per ultimo si evidenzia che i camminamenti e le aree di sosta saranno dotate di pannelli a pavimento caldo/freddo sempre al fine di migliorare il comfort di zona.

7.1.6 Adozione free-cooling su gruppi refrigeratori invernali

Il progetto prevede la presenza di tre gruppi refrigeratori d'acqua con potenza pari a 750 kWf complessivi per il fabbisogno invernale delle utenze che sviluppano carichi termici da raffreddare anche in tale stagione, del tipo con condensazione ad aria per lo smaltimento del calore: questa

soluzione permette di inserire ed utilizzare favorevolmente la tecnologia del free-cooling sui gruppi frigo al fine di massimizzare l'efficienza energetica per la produzione del fluido refrigerato durante la stagione invernale.

Il free-cooling è una tecnologia di semplice applicazione, adottabile nei casi in cui si presenti la necessità di disporre di fluido freddo anche durante la stagione invernale e nei periodi stagionali intermedi, come appunto accade negli ospedali per la refrigerazione di alcuni specifici ambienti o apparecchiature. Pur essendo applicabile alla massima efficienza in intervalli limitati dell'anno e ad efficienza intermedia durante un periodo più lungo, quando le temperature esterne risultano favorevoli, consente un sensibile risparmio energetico in quanto risulta possibile ridurre il lavoro di compressione dei gruppi frigoriferi a spese dell'aria esterna.

I punti qualificanti sono sostanzialmente legati alla maggiore efficienza complessiva stagionale dei gruppi frigoriferi.

Il principio di funzionamento del sistema si basa sull'installazione di un raffreddatore a circuito chiuso sul ritorno dell'acqua refrigerata, in modo che quest'ultima venga preraffreddata dall'aria esterna riducendo così il lavoro da effettuare nei gruppi refrigeratori invernali e quindi la potenza assorbita dai compressori. Quando la temperatura dell'aria esterna assume valori compresi tra -5 e 0 °C, il free-cooling riesce a sopperire completamente alla potenza frigorifera necessaria per abbassare la temperatura dell'acqua da 12 a 6 °C; questo significa che il gruppo refrigeratore potrà rimanere spento con un conseguente recupero di energia prossimo al 100%. Mano a mano che la temperatura dell'aria esterna cresce, diminuisce la percentuale di recupero gratuito dell'energia e dovrà quindi intervenire, in tampone, il gruppo tradizionale (anche se a potenza ridotta). Si ottiene, quindi, un vantaggio fino a quando il valore di temperatura dell'aria esterna non supera i 6°C (in questa condizione l'acqua uscirà dal raffreddatore di liquido a 11 °C).

Se da un lato l'introduzione del free-cooling determina un risparmio energetico (sotto riportato), dall'altro comporta un incremento scarsamente significativo nel consumo di energia elettrica per la pompa di circolazione, che dovrà avere una prevalenza maggiore per vincere la perdita di carico generata dal raffreddatore di liquido del free-cooling (47.0 kPa), e per il funzionamento dei ventilatori della macchina stessa.

Il maggior consumo di energia elettrica della pompa di circolazione (dotata di inverter) è stato valutato sul periodo invernale di 150 giorni (24h) (novembre/marzo) dato che nel rimanente periodo dell'anno il raffreddatore di liquido verrà by-passato, al fine di evitare il consumo dell'energia elettrica di pompaggio per l'attraversamento della batteria di scambio termico. Il consumo dei ventilatori del raffreddatore è stato valutato sullo stesso periodo temporale pari a 150 gg.

Si riporta qui sotto la tabella riepilogativa del calcolo.

CALCOLO RISPARMIO ENERGETICO SUL GRUPPO REFRIGERATORE						
T _{aria, esterna}	Ore	Efficienza del gruppo	Potenza elettrica del gruppo refrigeratore senza	Potenza elettrica del gruppo refrigeratore con	Risparmio di energia elettrica	di

		refrigeratore		l'ausilio del free-cooling	
°C	-	-	kWe	kWe	kWhe
DA -5 A 0	881	8	93,75	0,00	82.593,75
DA 0 A 2	518	7,5	100,00	12,33	45.413,06
DA 2 A 3	301	7,38	101,63	25,05	23.050,58
DA 3 A 4	345	7,23	103,73	38,36	22.552,65
DA 4 A 5	326	7,12	105,38	51,94	17.421,44
DA 5 A 6	357	7	107,14	66,04	14.672,70
TOTALI	2.728				205.704,18

AUMENTO DEL CONSUMO DI ENERGIA SULLA POMPA DI CIRCOLAZIONE		
Potenza elettrica pompa	ORE	Energia elettrica consumata dalla pompa
kWe	-	kWhe
2,5	3.600	9.000

AUMENTO DEL CONSUMO DI ENERGIA SUI VENTILATORI		
Potenza elettrica ventilatori	ORE	Energia elettrica consumata dai ventilatori
kWe	-	kWhe
21	3.600	75.600

In conclusione, si ottiene una riduzione dei consumi di energia elettrica annuale pari a 121,1 MWhe (205,7-9-75,6) corrispondente a 287 MWh in termini di energia primaria (pari a 24,7 tep) e alla minore emissione di inquinanti in atmosfera di 64'185 kg di CO₂.

7.1.7 Applicazione di pompa di calore geotermica reversibile ad acqua di falda

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede l'inserimento di una pompa di calore reversibile ad acqua di falda per la produzione dei fluidi caldi e freddi necessari per alimentare il circuito dei soffitti radianti.

Le pompe di calore, se accoppiate a una sorgente termica a temperatura pressoché costante (tipicamente grandi masse d'acqua o terreno), risultano particolarmente convenienti dal punto di vista energetico. Tali "bacini", infatti, permettono di avere a disposizione acqua a temperatura pressoché costante durante l'intero arco dell'anno, e quindi di utilizzare tale fluido in associazione con la pompa di calore, elevando notevolmente l'efficienza energetica per la produzione di fluido caldo (45°C) durante l'inverno e fluido freddo (14 °C) durante la stagione estiva.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 94 di 124	

Il sistema risulta altamente affidabile, in grado di rispondere alle esigenze di climatizzazione sia durante l'estate che durante l'inverno, consente di ridurre notevolmente le dispersioni termiche di distribuzione in quanto i fluidi refrigeranti o riscaldanti che produce differiscono di pochi gradi rispetto alla temperatura ambiente, garantisce un elevato rendimento e le condizioni di produzione sono perfettamente compatibili col sistema a pannelli radianti previsto.

Infatti pur utilizzando come fonte energetica di base l'energia elettrica, grazie allo sfruttamento dell'acqua di falda, è in grado di produrre mediamente 7,5 kW frigoriferi e 4.5 kW termici per ogni singolo kW di energia elettrica utilizzata.

Per l'edificio in oggetto si propone, pertanto, l'inserimento di una pompa di calore con potenza pari a 800 kWf in estate ovvero circa 940 kWt in inverno, corrispondenti a un assorbimento di energia elettrica massima pari a 209 kWel.

L'effetto della pompa di calore consentirà lo sfruttamento massimo dell'energia: durante la stagione invernale, in base al principio di funzionamento della pompa di calore, per la produzione di fluido caldo è necessario asportare calore dal fluido della sorgente calda (acqua di falda), riscaldando l'acqua del circuito pannelli radianti. Analoga situazione si verifica durante la stagione estiva, in questo caso l'acqua di falda permette il raffreddamento dell'acqua del circuito pannelli con elevato rendimento poichè il fluido di condensazione (acqua di falda) è a bassa temperatura.

Si evidenzia che l'utilizzo di una pompa di calore permetterà di produrre fluido caldo durante l'inverno e freddo durante l'estate per l'alimentazione dei pannelli radianti sul medesimo circuito di distribuzione, con commutazione stagionale nel Polo Tecnologico, con evidente vantaggio manutentivo ed economico.

Per valutare il minor impatto ambientale della pompa di calore è necessario effettuare un confronto con l'energia primaria richiesta (sia durante il periodo invernale che estivo) dalla soluzione impiantistica tradizionale (costituita da caldaie a condensazione a gas per la produzione invernale e gruppo frigorifero elettrico per la stagione estiva).

Soluzione	Soluzione di progetto - Pompa di calore geotermica	Soluzione tradizionale
Note:	Energia elettrica: da rete nazionale C.O.P. invernale: 4.5 C.O.P. estivo: 7.4	Energia elettrica: da rete nazionale Energia termica: Caldaia a condensazione Energia frigorifera: Gruppo refrigeratore (C.O.P.= 5)
Consumo energetico Invernale (3.000 ore medie)	627 MWhe (equivalenti a 2'821.5 MWht prodotti dalla pompa, 1'486 MWhep per la produzione di energia elettrica e 332'310 kg di CO ₂)	2'821,5 MWht = 2'821,5 MWhep (equivalenti a 297'000 Nm ³ di gas metano e 549'450 kg di CO ₂)
Consumo energetico estivo (2.500 ore medie)	270 MWhe (equivalente a 1'998 MWhef prodotti dalla pompa, 640 MWhep per la produzione di energia elettrica e 143'100 kg di CO ₂)	1'998 MWhef (equivalenti a 400 MWhe ovvero 948 MWhep e 212'000 kg di CO ₂)
Totale Energia primaria	2'126 MWhep	3'769.5 MWhep
Emissioni in atmosfera	475'410 kg di CO ₂	761'450 kg di CO ₂

In conclusione, si ottiene una riduzione dei consumi corrispondente a 1'643.5 MWh in termini di energia primaria (pari a 141 tep) e alla minore emissione di inquinanti in atmosfera pari a 286'040 kg di CO₂.

7.1.8 Applicazione di pompa di calore reversibile condensata ad aria

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede anche l'inserimento di due pompe di calore reversibili condensate ad aria per la produzione dei fluidi caldi e freddi necessarie per ottemperare alle richieste del D.Lgs 28/2011 e del DM 11 Ottobre 2017 relativamente all'obbligo di copertura da fonti rinnovabili dei fabbisogni energetici dell'edificio.

Le pompe di calore condensate ad aria consentono di prelevare calore da un serbatoio a bassa temperatura (aria esterna) e di cederlo ad un serbatoio a più alta temperatura (acqua d'impianto) tramite il prelievo di energia elettrica dalla rete ottimizzando l'efficienza energetica per la produzione di fluido caldo (45°C).

Per l'edificio in oggetto si propone, pertanto, l'inserimento di due pompe di calore con potenza pari a 500 kWt cadauna, corrispondenti a un assorbimento di energia elettrica massima pari a 130 kWel.

Per valutare il minor impatto ambientale della pompa di calore è necessario effettuare un confronto con l'energia primaria richiesta dalla soluzione impiantistica tradizionale (costituita da caldaie a condensazione a gas per la produzione invernale).

Soluzione	Soluzione di progetto - Pompa di calore condensata ad aria	Soluzione tradizionale
Note:	Energia elettrica: da rete nazionale C.O.P. invernale: 4.5	Energia elettrica: da rete nazionale Energia termica: Caldaia a condensazione
Consumo energetico Invernale (3.000 ore medie)	857 MWhe (equivalenti a 3'000 MWht prodotti dalla pompa, 1'580 MWhep per la produzione di energia elettrica e 353'330 kg di CO ₂)	3'000 MWht = 3'000 MWhep (equivalenti a 315'789 Nm ³ di gas metano e 584'209 kg di CO ₂)
Totale Energia primaria	1'580 MWhep	3'000 MWhep
Emissioni in atmosfera	353'330 kg di CO ₂	584'209 kg di CO ₂

In conclusione, si ottiene una riduzione dei consumi corrispondente a 1.420 MWh in termini di energia primaria (pari a 121 tep) e alla minore emissione di inquinanti in atmosfera pari a 230'879 kg di CO₂.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 97 di 124	

7.1.9 Impianto fotovoltaico in copertura ospedale

Convenienza dell'investimento ambientale ed economico

Mediante il sistema fotovoltaico è possibile produrre energia elettrica senza consumi di combustibili fossili in quanto l'energia solare viene convertita in elettricità, convertita in un secondo tempo con caratteristiche adatte alle utenze attraverso l'inverter. Anche se tale tecnologia è ancora in continua evoluzione, al momento attuale rappresenta un buon compromesso tra costi e benefici, sia dal punto di vista ambientale che economico: la produzione di energia 'pulita' compensa rapidamente il fabbisogno energetico per la produzione dei moduli, mentre dal punto di vista economico, grazie agli incentivi statali ('conto energia') è possibile rientrare dell'investimento iniziale in circa 10-12 anni.

Per valutare il tempo di ritorno dell'investimento ambientale si utilizza l'indice EROEI (Energy Return on Energy Investment) che applica i concetti di base dell'analisi LCA (Life Cycle Assessment) per calcolare il rapporto tra l'energia che viene generata da una data tecnologia durante il suo ciclo di vita in rapporto all'energia necessaria per la sua produzione.

Dalla tabella riportata si deduce che l'indice EROI è indicativamente 3-9 anni per la tecnologia in del fotovoltaico in silicio cristallino, ma considerazioni di carattere pratico suggerisce tempi di ritorno ambientali anche inferiori per quella in silicio amorfo.

Tecnologia	EROEI (Elliot ¹)	EROEI (Hore-Lacy ²)	EROEI (altri)	Note
Grande idroelettrico	50-250	50-200		Decade con il degrado dei bacini
Mini idroelettrico	30-270			Piccole strutture con potenza inferiore a 1 MW
Petrolio (1970)	50-100			Fino al 1970
Petrolio (2005)			5-15	Il valore si riferisce a pozzi in USA in esaurimento che richiedono tecniche di estrazione sempre più costose ed energivore
Eolico	5-80	20		Dipende dai siti
Nucleare	3-9	10-60	<1	Molte controversie su questo valore (Van Leeuwe S. e Smith P., Nuclear Power: the Energy Balance, 2005).
Fotovoltaico a film sottile			25-80	(fonte: http://www.originenergy.com.au)
Fotovoltaico convenzionale	3-9	4-9	<1	Il valore <1 è tratto da un obsoleto lavoro di Odum del 1994 (Odum Howard T., Environmental Accounting: Energy and Environmental Decision

				<p>Making, 1996). Ha dato però origine alla diffusa leggenda urbana che ci vuole più energia per produrre un pannello fotovoltaico di quanto questo ne possa ridare nel corso della sua vita operativa. Ovviamente ciò non risulta vero per le ultime generazioni dei pannelli.</p>
Carbone	2-7	7-17		
Gas naturale		5-6		
Biomassa	3-5	5-27		

¹ Elliot D., A sustainable Future – The limits to renewable, 2003

² Hore-Lacy I., in Before the Wells Run Dry, 2003.

Sarà possibile anche ricorrere al finanziamento di terzi mediante la gestione con le aziende di tipo “ESCO” (*Energy Saving Company*) che, a fronte dell’incasso degli incentivi statali e del pagamento di una quota di energia elettrica prodotta dall’impianto fotovoltaico e utilizzata da parte dell’utente finale, comunque inferiore al costo dell’energia elettrica proveniente dalla rete pubblica, è in grado di accollarsi l’investimento dell’intero impianto, detenendone in ogni caso la proprietà per un certo numero di anni.

Si evidenzia che questa soluzione, pur complicata, consentirà di ridurre l’impatto ambientale derivato dall’utilizzo di fonti energetiche convenzionali e le conseguenti emissioni in atmosfera per il complesso ospedaliero in oggetto.

Descrizione dell’intervento.

Un complesso di tali dimensioni suggerisce l’adozione di un sistema di produzione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici integrati sulle superfici di copertura dei corpi. L’energia prodotta dall’impianto potrà essere immessa nella rete generale di distribuzione elettrica del complesso ospedaliero con possibilità di essere direttamente assorbita dagli impianti di utilizzazione ospedalieri.

La tecnologia fotovoltaica proposta e la ubicazione dei pannelli sono derivate da considerazioni di carattere tecnico e di integrazione architettonica; una prima considerazione sul layout architettonico ha portato ad escludere l’utilizzo di facciate quale superfici da integrare con pannelli fotovoltaici: non vi sono infatti facciate correttamente orientate che possano ospitare pannelli fotovoltaici e comunque tale proposta avrebbe avuto un notevole impatto architettonico.

Per l’installazione sulle coperture si sono analizzate le attuali tecnologie principali disponibili ovvero utilizzo di pannelli fotovoltaici con moduli a silicio policristallino o a fil sottile amorfo.

Per l’installazione sulle coperture la tecnologia più opportuna appare essere quella “cristallina”, perché consente di ottenere il maggior rendimento energetico per unità di superficie occupata, rispetto alle soluzioni in film sottile; la produzione energetica può essere, inoltre, ottimizzata prevedendo sistemi ad orientamento ed inclinazione fissi, che garantiscono nella media annua una ottimale esposizione dei moduli; nella zona in oggetto la condizione media annua ottimale è

l'orientamento dell'azimut nella direzione sud ed una inclinazione dei moduli di 37° rispetto al piano orizzontale.

Lo stato dell'arte delle tecnologie di moduli fotovoltaici in silicio cristallino consente di raggiungere rendimenti che variano dal 14%, relativi ai moduli in silicio policristallino, fino a rendimenti di oltre il 20%, ottenuti mediante l'adozione di moduli in silicio monocristallino ad elevata efficienza.

Anche la tecnologia a film sottile è adatta alla installazione nella copertura degli edifici. Lo stato dell'arte delle tecnologie a film sottile è rappresentato dalle soluzioni in silicio amorfo e da tecnologie emergenti quali: il Diseleniuro di Indio (CIS) e la eterogiunzione di Telluriuro di Cadmio (TeCd).

Il rendimento energetico, nelle condizioni standard (S.T.C.), dei sistemi fotovoltaici in silicio amorfo non supera il 6% mentre il rendimento delle soluzioni emergenti in film sottile, CIS e TeCd, raggiunge anche valori del 12%.

Nella seguente tabella si riassumono i confronti prestazionali tra le soluzioni in silicio cristallino e le soluzioni in film sottile che evidenziano in particolare il rapporto tra la produttività dell'impianto e la potenza di picco installata.

Tipologia di Pannello Fotovoltaico	Rapporto tra la produzione energetica e la potenza di picco installata [kWh/kWp]
Pannello in silicio policristallino	1550 kWh/kWp
Pannello in silicio mono cristallino ad elevata efficienza	1560 kWh/kWp
Pannello in silicio amorfo	1645 kWh/kWp
Pannello in CIS, Diseleniuro di Indio	1698 kWh/kWp

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si propone la realizzazione di un impianto fotovoltaico costituito da pannelli in silicio policristallino installati integrati alla struttura di copertura dei cortili interni della struttura ospedaliera.

Si prevede di installare i pannelli in una superficie netta di 5.200 m², cui corrisponde una potenza di picco (nelle condizioni standard S.T.C.) di circa 1100kWp. Tale potenza consente di rispettare quanto prescritto dall'Allegato 3 del D.Lgs 28/11 per gli edifici pubblici.

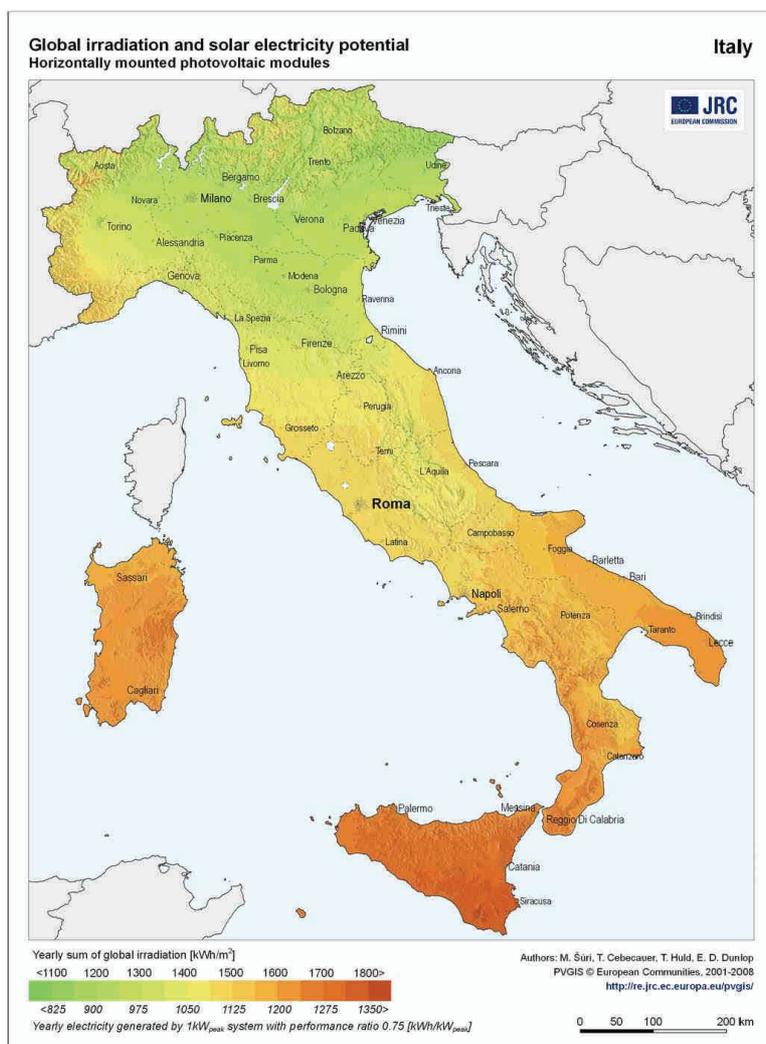
$$P=S/K=47.000 \text{ mq} / 50=940 \text{ kWp} * 1,1=1.034 \text{ kWp}$$

Per il sito in cui nascerà il nuovo ospedale si può prevedere un irraggiamento medio annuale orizzontale pari a circa 1350 kWh/m² (valutazione effettuata in base ai dati della commissione europea ricavati dal sito del progetto PVGIS Photovoltaic Geographical Information System).



Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 100 di 124	

Quindi, in base alla tecnologia prescelta e ipotizzando un rendimento complessivo del sistema pari a 80%, si può individuare una produttività annuale prevista pari a circa 1.150.456 kWh, corrispondenti alla mancata emissione di 498.379 kg CO₂ e pari a un risparmio di energia primaria pari a 234,5 TEP.



Mappa della disponibilità di irradiazione orizzontale per l'Italia

7.1.10 Riepilogo risparmi energetici, riduzione emissione di CO₂ e risparmio manodopera

Nella tabella seguente sono sintetizzati i risultati delle analisi effettuate a seguito dell'introduzione degli interventi del progetto di fattibilità tecnica ed economica sopra descritti. Dalle valutazioni complessive risulta un risparmio annuo globale di energia primaria pari a **1.327,6 tep/a**.

Intervento	Risparmio di energia primaria [tep]	Riduzione di emissione di CO2 [kg]	Risparmio manodopera [ore uomo/anno]
Trigenerazione	1.052	2.482.480	-
Produzione ACS con sistema solare termico (sostituita da recupero calore trigenerazione)	106,8	203.784	-
Impiego dei ventilatori plug-fan	-	-	1.760
Adozione free-cooling	24,7	64.185	-
Pompa di calore ad acqua di falda	141	286.040	-
Pompa di calore condensata ad aria	121	230.879	-
Impianto fotovoltaico	234,5	498.379	-
TOTALE	1.680	3.765.747	1.760

La quota di copertura da fonte rinnovabile richiesta dal D.Lgs. 28/11 è coperta dall'utilizzo di Pompe di Calore Polivalenti per la produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e energia frigorifera per la climatizzazione estiva. Il valore di riferimento del D.Lgs 28/11 per gli edifici pubblici è del 55%.

L'ulteriore prescrizione introdotta dal DM 11 Ottobre 2017 relativamente all'incremento della copertura da fonte rinnovabile di un ulteriore 10% (copertura 65%) viene abbondantemente soddisfatta dal sistema di trigenerazione ad Alto Rendimento (CAR) in precedenza descritto.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 102 di 124	

8 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

8.1 PREMESSA

I CAM (Criteri Ambientali Minimi), rappresentano i requisiti ambientali definiti di valutazione per l'acquisto di prodotti o servizi da parte della pubblica amministrazione sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato e delle soluzioni progettuali.

Tali criteri sono inquadrati all'interno del piano GPP (Green Public Procurement), rivolto alla maggiore attenzione agli acquisti con criteri sostenibili negli appalti pubblici, a loro volta definiti nell'ambito delle strategie europee per la promozione della sostenibilità e dell'ecoinnovazione secondo i criteri dell'economia circolare, modello di sviluppo economico per il futuro nel quale l'utilizzo di materie prime vergini è nullo o estremamente ridotto.

I CAM, emanati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e resi efficace per le stazioni appaltanti dal Codice degli Appalti (D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii), individuano un certo numero di azioni, attività o attenzioni con l'intenzione di affrontare le diverse specifiche problematiche di impatto ambientale per ciascuna tipologia di forniture e affidamenti in cui sono suddivisi. Ad oggi il processo di emanazione dei CAM è stato completato per poco meno di 20 categorie di forniture e affidamenti, tra le quali l'unico applicabile per il progetto in oggetto corrisponde a quello per l'edilizia, ovvero il D.M. 11 ottobre 2017 “Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, pubblicato in G.U., Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.

Si evidenzia che, benché apparentemente i CAM siano applicabili solo ed esclusivamente alle gare di appalto ai fini della loro aggiudicazione qualitativa per quanto attiene gli aspetti ambientali, di fatto sono stati strutturati per assicurare il minore impatto ambientale di ogni bene e servizio per la Pubblica Amministrazione. Di conseguenza, ogni progetto che sia in futuro oggetto di appalto deve essere comunque in grado di dimostrare l'allineamento ai CAM, come peraltro definito nei chiarimenti sul D.M. 11 ottobre 2017, così come pubblicato sul sito web del MATTM.

Scopo del presente capitolo è esporre l'approccio metodologico applicato durante lo sviluppo della revisione progettuale, rivolta tra le altre cose all'aggiornamento del progetto in funzione dei requisiti individuati nei CAM, con specifico riferimento al citato dispositivo legislativo.

Nei paragrafi seguenti sono riportate, per ciascun criterio CAM indicato nel D.M. 11 ottobre 2017, le modalità attraverso le quali il progetto è stato impostato per le successive fasi di sviluppo attraverso l'implementazione di azioni, attività e tecnologie con l'obiettivo di minimizzare gli impatti ambientali e assicurare la rispondenza ai criteri ambientali minimi relativamente alle sole sezioni relative alle Specifiche Tecniche (§2.2, §2.3, §2.4 e §2.5). Si evidenzia infatti che le Specifiche Tecniche, per la struttura propria dei documenti relativi ai CAM, rappresentano di fatto le uniche prescrizioni obbligatorie, in quanto per le rimanenti sezioni si rimanda ad aspetti maggiormente

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 103 di 124	

indirizzati all'aggiudicazione delle gare d'appalto (§ 2.1 Selezione dei Candidati, §2.6 Criteri premianti, §2.7 Condizioni di esecuzione).

Poiché la presente relazione è sviluppata contestualmente alla fase di progettazione di fattibilità tecnica ed economica, ne consegue che mentre alcuni aspetti richiedono di intervenire direttamente nelle scelte di base della progettazione già nell'attuale fase di lavorazione (ad esempio con l'individuazione delle caratteristiche energetiche del sistema edificio-impianto), altri richiedono la definizione precisa delle tecniche e dei materiali costruttivi, e pertanto sono trattati in modo sostanzialmente preparatorio, per lo più a livello prescrittivo (ad esempio per la descrizione delle caratteristiche dei prodotti per l'edilizia e delle strategie di cantierizzazione).

Si rimanda in ogni caso alle successive fasi di lavoro per una maggiore definizione delle opere e delle modalità di rispetto puntuale dei CAM, con la produzione della documentazione necessaria per dimostrarne la congruità così come richiesto dai dispositivi di legge.

8.2 SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI [§2.2]

Poiché sostanzialmente il complesso ospedaliero si può ritenere un oggetto architettonico unico, in quanto i vari corpi edilizi sono collegati funzionalmente ed energeticamente tra di loro, non risulta necessario affrontare le tematiche e le prescrizioni contenute nei CAM sull'edilizia relative alle specifiche tecniche per gruppi di edifici.

8.3 SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO [§2.3]

8.3.1 Diagnosi energetica dell'edificio [§2.3.1]

Non applicabile in quanto l'edificio è di nuova costruzione.

8.3.2 Prestazione energetica [§2.3.2]

L'APE sarà prodotto al termine della costruzione; in fase di progetto sono analizzate le prestazioni energetiche (vedasi relazione ex L.10/91) e sono studiate le CIP dell'involucro.

8.3.3 Approvvigionamento energetico [§2.3.3]

In accordo con il criterio in oggetto, sono state impiegate le seguenti tecnologie:

- Impianto di trigenerazione ad alto rendimento
- Impianto produzione acqua calda sanitaria con sistema solare termico
- Pompa di calore geotermica reversibile condensata ad acqua di falda

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 104 di 124	

- Pompe di calore reversibili condensate ad aria
- Impianto fotovoltaico in copertura ospedale

Il DL 28/2011 è rispettato per la quota relativa al fotovoltaico, mentre per gli aspetti di climatizzazione e acqua calda sanitaria è fornita una valutazione di massima sul rispetto della copertura delle quote rinnovabili. La relazione di dettaglio secondo il DM 26 Giugno 2015 verrà prodotta nelle successive fasi progettuali.

8.3.4 Risparmio idrico [§2.3.4]

E' prevista l'installazione di un sistema di raccolta delle acque meteoriche destinate al riempimento delle cacciate dei vasi ed all'irrigazione dei giardini.

Sono inoltre previste cassette a doppio scarico 6/3 I sistemi di riduzione del flusso e sistemi di controllo della temperatura di erogazione su tutti i punti di erogazione.

8.3.5 Qualità ambientale interna [§2.3.5]

- Illuminazione naturale [§2.3.5.1]

Tutti i locali normalmente occupati saranno dotati di illuminazione di tipo naturale in accordo con le indicazioni del regolamento edilizio e d'igiene locale.

- Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata [§2.3.5.2]

Il progetto della ventilazione meccanica è stato sviluppato secondo UNI 10339 e UNI EN 15251.

Ove possibile, nonostante in ambienti pubblici l'apertura dei serramenti sia usualmente interdetta all'utente, onde evitare sprechi energetici, verranno garantiti i requisiti di aerazione naturale richiesti dal Regolamento d'Igiene.

- Dispositivi di protezione solare [§2.3.5.3]

Alcuni fronti (Ospedale – area degenze e casa della donna e del bambino) saranno protetti da frangisole mentre per le altre facciate le prestazioni del vetro, in termini di fattore solare, saranno idonee a garantire per l'esposizione da SSE a SSO una schermatura solare di fattore 2 quindi un $g_{tot} < 0.35$.

- Inquinamento elettromagnetico indoor [§2.3.5.4]

Le cabine sono delocalizzate all'esterno degli edifici, i quadri elettrici generali sono all'interno di vani tecnici (verificare i quadri interni), la distribuzione è del tipo a stella. Non è oggetto dell'incarico lo sviluppo di reti dati RF e/o cablate.

- Emissioni dei materiali [§2.3.5.5]

All'interno del Capitolato Speciale Prestazionale sono state inserite opportune prescrizioni in merito all'utilizzo dei materiali e alle relative emissioni.

- Comfort acustico [§2.3.5.6]

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 105 di 124	

L'ospedale rispetterà il livello di “prestazione superiore” per come riportato nel prospetto A.1 dell'appendice A della norma UNI 11367. Verrà data evidenza del rispetto di tali criteri nella relazione acustica che farà parte del Progetto Definitivo.

- Comfort termo-igrometrico [§2.3.5.7]

Il progetto prevede il rispetto delle condizioni di comfort ISO 7730, grazie anche al sistema di regolazione. La relazione dettagliata sarà sviluppata nella fase di progetto esecutivo.

- Radon [§2.3.5.8]

Dai dati reperibili da Arpa Piemonte, il comune di Novara non è caratterizzato da rischio radon, poiché i valori rilevati sono compresi tra 40-80 Bq/m³, inferiore ai valori stabili dal Dlgs 26/05/00 n.241 per i luoghi di lavoro e pari a una concentrazione media di 500 Bq/m³ in un anno.

8.3.6 Piano di manutenzione dell'opera [§2.3.6]

Il piano di verifica prestazionale e il piano di monitoraggio con inserimento degli elementi per il controllo della qualità dell'aria dovranno essere sviluppati nella fase di Progetto Esecutivo.

8.3.7 Fine vita [§2.3.7]

Poiché l'attuale stadio di sviluppo del progetto non risulta sufficientemente dettagliato e non individua materiali e prodotti, per lo sviluppo del piano di fine si rimanda alla fase di Progetto Esecutivo.

8.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI [§2.4]

8.4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi [§2.4.1]

- Disassemblabilità [§2.4.1.1]

A fine vita dell'edificio, almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi saranno sottoponibili a demolizione selettiva per riciclo o riutilizzo. Verrà fornita specifica indicazione della percentuale nelle seguenti fasi progettuali.

- Materia recuperata o riciclata [§2.4.1.2]

All'interno del Capitolato Speciale Prestazionale sono state inserite opportune prescrizioni in merito all'utilizzo dei materiali recuperati o riciclati.

- Sostanze pericolose [§2.4.1.3]

All'interno del Capitolato Speciale Prestazionale sono state inserite opportune prescrizioni in merito all'utilizzo di sostanze pericolose.

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 106 di 124	

8.4.2 Criteri specifici per componenti edilizi [§2.4.2]

- Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati [§2.4.2.1]
- Elementi prefabbricati in calcestruzzo [§2.4.2.2]

Verranno prescritte nel capitolato delle strutture, specifiche indicazioni specifiche per garantire il rispetto del criterio.

- Laterizi [§2.4.2.3]

I laterizi verranno impiegati in modo limitato non essendo previsti come alleggerimenti del solaio. Le pareti che utilizzeranno tale materiale saranno esclusivamente quelle dei vani tecnici o dei locali di minor pregio dell'interrato. Per tali elementi viene prescritto di contenere almeno il 10% di materiale riciclato il quale viene garantito secondo dichiarazione ambientale in conformità alla ISO 14021.

- Sostenibilità e legalità del legno [§2.4.2.4]

Questo materiale sarà presente prevalentemente nei locali di pregio e/o culto ed in quantità limitate e verrà utilizzato nell'intelaiatura delle porte interne. Si potrà quindi per componenti in cui vengano utilizzati materiali provenienti da boschi gestiti in maniera ecosostenibile secondo dichiarazione fornita da apposito organismo di valutazione.

- Ghisa ferro e acciaio [§2.4.2.5]

Verranno prescritte nel capitolato delle strutture, specifiche indicazioni specifiche per garantire il rispetto del criterio.

- Componenti in materie plastiche [§2.4.2.6]

Il contenuto di materia riciclata o recuperata sarà almeno pari al 30% peso/peso, con esclusione delle impermeabilizzazioni.

- Murature in pietrame e miste [§2.4.2.7]

Non sono previste tali componenti nel presente progetto.

- Tramezzature e controsoffitti [§2.4.2.8]

Le tramezzature ed i controsoffitti in cartongesso saranno diffusi in tutta la struttura. Si prevede l'utilizzo di lastre contenenti almeno il 5% di riciclato e dotate di dichiarazione ambientale secondo ISO 14021 rilasciata da apposito organismo di valutazione.

- Isolanti termici ed acustici [§2.4.2.9]

Gli isolanti termici ed acustici saranno impiegati sia nelle tramezzature all'interno dell'edificio che a chiusura dell'involucro avranno contenuto di riciclato coerente con le richieste del criterio a seconda della tipologia utilizzata (polisterene nelle chiusure orizzontali e lane minerali in quelle verticali).

- Pavimenti e rivestimenti [§2.4.2.10]

I prodotti installati saranno accompagnati dal dichiarazione ambientale nel rispetto del presente criterio.

- Pitture e vernici [§2.4.2.11]

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 107 di 124	

I prodotti installati saranno accompagnati dal dichiarazione ambientale nel rispetto del presente criterio.

- Impianti di illuminazione per interni ed esterni [§2.4.2.12]

Il progetto prevede l'uso esclusivo di lampade di tipo LED ad alta efficienza (>90 lm/W) e resa cromatica superiore a 90 lm/W per gli spazi interni e 80 lm/W per gli spazi esterni. Le lampade saranno controllate con alimentatore DALI e sistema BMS.

Viene inoltre prescritto a capitolato l'uso di apparecchi illuminanti disassemblabili.

- Impianti di riscaldamento e condizionamento [§2.4.2.13]

Le apparecchiature previste nel presente progetto (pompe di calore e impianti di riscaldamento ad acqua) hanno potenze maggiori di quelle per cui è richiesta la conformità alle norme indicate per pompe di calore e sistemi termici. Inoltre è prevista l'ispezionabilità tecnica degli impianti aeraulici sia presso le centrali che nelle canalizzazioni primarie di distribuzione.

- Impianti idrico sanitari [§2.4.2.14]

Saranno previsti contabilizzatori per i singoli edifici.

8.5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE [§2.5]

8.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali [§2.5.1]

Le opere di demolizione risultano comprese in uno specifico progetto di bonifica dell'area e sono escluse dal presente appalto.

8.5.2 Materiali usati nel cantiere [§2.5.2]

I materiali utilizzati in cantiere saranno conformi ai requisiti precedentemente descritti e verranno approvati dalla Direzione Lavori.

8.5.3 Prestazioni ambientali [§2.5.3]

Nelle successive fasi progettuali verrà prodotta una relazione tecnica di impatto ambientale che evidenzia gli interventi di mitigazioni che verranno messi in atto. Verranno inoltre illustrati il piano di controllo dell'erosione e della sedimentazione, le modalità gestione dei rifiuti e le mitigazioni dell'inquinamento dell'aria ed acustico durante le fasi di cantiere.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica RELAZIONE ILLUSTRATIVA	Rev	Data
		00	07/12/2018
		Pagina 108 di 124	

8.5.4 Personale di cantiere [§2.5.4]

Il personale impiegato in cantiere in relazione alle tematiche ambientali sarà opportunamente formato in materia.

8.5.5 Scavi e reinterri [§2.5.5]

Il rispetto dei requisiti di riutilizzo saranno documentati nel corso dell'attività di cantiere.

9 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

9.1 Esigenze funzionali

Le richieste, in termini di posti letto, espresse dall'amministrazione, basate sulla programmazione regionale, riporta i seguenti dati di progetto:

POSTI LETTO					
DIP01 DIPARTIMENTO MEDICO					
COD	DISCIPLINA	DAY CARE	DEGENZA ORDINARIA	SUB INT.	TER.INT.
01	Allergologia				
02	Day hospital (multispecialistico) medico	12			
19	Malattie endocrine, della nutrizione e del ricam				
20	Immunologia				
24	Malattie infettive e tropicali	2	12		
26	Medicina generale	3	108	6	
26	Medicina e Chirurgia d'accettazione e urgenza		12		
28	Unità spinale			10	
29	Nefrologia	2	18		
32	Neurologia	2	14	6	
48	Nefrologia (abilitato al trapianto)	1	6	4	4
56	Recupero e riabilitazione funzionale	2	24		
68	Pneumologia	2	4		
71	Reumatologia				
75	Neuroriabilitazione			4	
	Degenza carcerati			3	
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		26	198	33	4

DIP02 DIPARTIMENTO SPECIALISTICO ED ONCOLOGICO					
COD	DISCIPLINA	DH		SUBINT	TI
18	Ematologia	4	20		



19	Dietologia				
25	Medicina di lavoro				
49	Terapia del Dolore				
52	Dermatologia	2			
58	Gastroenterologia	2	10		
64	Oncologia	4	8		
70	Radioterapia	1	4		
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		13	42		

DIP03 DIPARTIMENTO CHIRURGICO

COD	DISCIPLINA	DH		SUBINT	TI
09	Senologia	1	6		
09	Chirurgia generale	2	32	6	
10	Chirurgia maxillo-facciale	2	6		
12	Chirurgia plastica	2	4		
30	Neurochirurgia	2	24	4	
34	Oculistica	2			
35	Odontoiatria e stomatologia				
36	Ortopedia e traumatologia adulto	4	24		
38	Otorinolaringoiatria	2	20		
43	Urologia	2	16		
98	Day hospital (multispecialistico) Week Surgery	15			
98	Day hospital (multispecialistico) Day Surgery	6			
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		40	132	10	

DIP04 DIPARTIMENTO EMERGENZA ED ACCETTAZIONE

COD	DISCIPLINA	DH		SUBINT	TI
49	Terapia intensiva Pediatrica				2
49	Terapia intensiva Cardiochirurgica				8
49	Terapia intensiva Rianimazione				16
73	Terapia intensiva neonatale				6
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO					32

DIP05 DIPARTIMENTO TORACO-CARDIO-VASCOLARE

COD	DISCIPLINA	DH		SUBINT	TI
07	Cardiochirurgia		12	4	
08	Cardiologia	4	32		
13	Chirurgia toracica		6		
14	Chirurgia vascolare	2	12		
50	Unità coronarica			12	
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		6	62	16	

DIP07 DIPARTIMENTO INTERAZIENDALE MATERNO INFANTILE

COD	DISCIPLINA	DH		SUBINT	TI
11	Chirurgia pediatrica	2	4		
33	Neuropsichiatria infantile				
36	Ortopedia e traumatologia pediatrica	2	2		
37	Ginecologia	2	18		
37	Ostetricia		28		
39	Pediatria	2	14		
62	Neonatologia			6	
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		8	66	6	

DIP08 DIPARTIMENTO INTERAZIENDALE SALUTE MENTALE				
COD	DISCIPLINA	DH	SUBINT	TI
40	Psichiatria	1	16	
TOTALE LETTI DEL DIPARTIMENTO		1	16	
		94	516	65
				36
TOTALE POSTI LETTO				711

Il nuovo sistema ospiterà, quindi, un totale di **711** posti letto. Sono inoltre previsti dei posti letto tecnici evidenziati nella tabella sotto riportata.

POSTI LETTO TECNICI				
LETTI TECNICI				
COD	DISCIPLINA	DH	SUBINT	TI
31	Nido - culle		20	
54	Emodialisi		41	
67	Libera professione	2	12	
TOTALE LETTI TECNICI		2	73	
TOTALE POSTI LETTO TECNICI		2	73	

9.2 Dimensionamento del progetto

Per quanto riguarda il dimensionamento delle aree di progetto, si fa riferimento al documento PFTE RL 0030000 Quadro Economico.

	Azienda Ospedaliera Universitaria "Maggiore della Carità" - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 111 di 124	

10 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Per le successive fasi di progettazione, redatte in rispetto alle indicazioni del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, dovranno essere predisposti tutti gli elaborati atti a descrivere il progetto nella sua interezza.

Le due categorie di elaborati saranno i seguenti:

- relazioni tecnico-specialistiche di dettaglio
- elaborati grafici nelle scale idonee a specificare in ogni dettaglio le scelte progettuali effettuate.

Dovranno altresì essere curate tutte le procedure per le richieste dei pareri preventivi agli Enti competenti per la prosecuzione dell'iter progettuale e propedeutiche all'inizio dei lavori quali:

- Concessione edilizia e conformità ai parametri urbanistici
- Parere dell'Ufficio Igiene;
- Parere preventivo del Comando dei Vigili del Fuoco;
- Parere degli enti competenti regionali.

In particolare gli elaborati grafici dovranno essere redatti nella scala e nel dettaglio tali da poter definire gli ingombri delle strutture e l'organizzazione del lay out distributivo. In particolare gli elaborati grafici saranno articolati come segue;

- Stralcio dei strumenti urbanistici
- Planimetrie d'insieme delle aree in scala non inferiore a 1:500
- Planimetria d'insieme in scala non inferiore alla scala 1:200 riportanti maggiori dettagli inerenti al rilievo piano altimetrico, alle recinzioni, alle alberature, ai volumi degli edifici adiacenti, ai vincoli soprasuolo civili e paesaggistici
- Piante dei vari livelli in scala non inferiore a 1:100 che consentono di rilevare con chiarezza le destinazioni d'uso, le dimensioni planimetriche dei locali e la quota di attestazione del calpestio di ciascun piano
- Prospetti in scala non inferiore a 1:100 con indicazione delle diverse altezze e delle distanze rispettose del regolamento edilizio
- Piante d'inquadramento degli schemi strutturali con scala non inferiore a 1:200 con particolare evidenza al sistema fondazionale e alle orditure dei solai.
- Schemi funzionali degli impianti
- Planimetrie delle reti esterne in scala non inferiore a 1:200 con indicazione dei punti di allaccio delle diverse utenze.

Le relazioni componenti il progetto definitivo saranno articolate in modo tale da esplicitare le informazioni contenute negli predetti elaborati grafici.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 112 di 124	

Per quanto concerne le indagini geologiche, ideologiche, idrauliche e sismiche nel progetto definitivo verrà organizzata una campagna di sondaggi e saggi tale da consentire un maggiore approfondimento di informazioni rispetto alla fase preliminare di progettazione. L'entità dell'integrazione delle indagini sui terreni di fondazioni sarà stabilita in rispetto alle NTC 2008 – DM 14/01/2008. Le informazioni dedotte dovranno consentire di fare tutte le determinazioni in merito all'interazione tra il terreno e la struttura. Le campagne d'indagine impostata al fine di stabilire i parametri meccanici, saranno integrate perseguendo lo scopo di avere una conoscenza puntuale e distribuita tanto delle caratteristiche meccaniche tanto di quelle di compressibilità del sedime indagato. Saranno quindi realizzate indagini di laboratorio con prelievo di campioni disturbati (granulometrie) e indisturbati (prove edometriche e triassiali). Dalle indagini si dovranno evincere tutti i coefficienti sismici da applicare nei calcoli strutturali e le informazioni inerenti alle condizioni idrogeologiche con particolare riferimento ad eventuali rischi e a fluttuazioni stagionali che in qualche modo possono essere collegati con fenomeni diffusi quali subsidenza o inondazioni.

La relazione descrittiva dovrà entrare nel merito all'inserimento nel territorio del nuovo sistema composto dall'Ospedale e dall'Università inteso in termini di impatto e rispetto dei strumenti urbanisti nonché dei vincoli ivi esistenti quali cave, pozzi, aree demaniali, vincoli paesaggistici. Nella relazione verranno riportate anche tutte le misure legate al rispetto delle normative inerenti ai requisiti strutturali ed impiantistici dei luoghi di lavoro intesi come igiene e superamento delle barriere architettoniche. Particolare attenzione sarà tributata anche alla compatibilità del contesto inteso come reti di servizi ed adduzioni ed urbanistica ad accogliere i nuovi edifici.

La prefattibilità ambientale impostata in sede di progettazione preliminare sarà inoltre sviluppata nel dettaglio fino alla definizione dell'impatto e fattibilità ambientale ai sensi della normativa vigente in materia con riguardo anche alle scelte impiantistiche, tecnologiche e di sistemazione a verde delle aree.

Per le opere non comprese nel presente progetto, che ricordiamo essere:

- Arredi fissi e mobili
- Attrezzature biomedicali
- Finiture interne, edili ed impiantistiche, delle aree commerciali
- Finiture interne, edili ed impiantistiche, del ristorante
- Finiture interne, edili ed impiantistiche, dell'incubatore

La progettazione definitiva individuerà dei precisi indirizzi e prevederà degli incontri con i tecnici incaricati dello sviluppo delle relative attività progettuali, in modo da garantire il coordinamento complessivo della progettazione dell'opera.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 114 di 124	

12 INDICAZIONI SU ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE, DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI ESISTENTI

12.1 GENERALITA'

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare o preservare gli elementi strutturali e di finitura o di ripristinare la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto. Si intende per funzionalità l'idoneità di tali apparecchi ed impianti ad adempiere le proprie funzioni, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un elemento strutturale, di un apparecchio o di un impianto a conservare la funzionalità e l'efficienza per tutta la durata della sua "vita utile", ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in opera o in funzione, se trattasi di un apparecchio o impianto, ed il momento in cui si verifica un deterioramento, o un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

La vita presunta si intende il periodo di tempo che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire all'edificio o ad un apparecchio o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento: quando di un edificio o parte di esso vengono meno le caratteristiche fisico meccaniche per effetti atmosferici o per l'usura dovuta all'utilizzo, mentre per un apparecchio o un impianto quando essi presentano una diminuzione di funzionalità e/o efficienza;
- disservizio: espressamente riferito ad una apparecchiatura o un impianto quando questi vanno fuori servizio;
- guasto: quando un elemento strutturale o un apparecchio o un impianto non sono in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione: quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di della struttura o di un apparecchio o di un impianto;
- ripristino: quando si ripristina un manufatto;
- controllo: quando si procede alla verifica delle caratteristiche tecnico fisiche, o della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio o di un impianto;
- revisione: quando si effettua un controllo generale, dei manufatti strutturali, impiantistici, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc..

La manutenzione viene individuata come:

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 115 di 124	

- necessaria: quando siamo in presenza di guasto, di disservizio o deterioramento;
- preventiva: quando è diretta a prevenire guasti e disservizi e a limitare i deterioramenti;
- programmata: quando si attua una forma di manutenzione preventiva in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito;
- programmata preventiva: quando gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

La manutenzione deve essere strettamente collegata con la conduzione e con il funzionamento degli impianti in quanto essa rappresenta il primo momento dell'immediato riscontro di eventuali mal funzionamenti o disservizi degli stessi insieme alle comunicazioni degli utilizzatori delle strutture che presentino mal funzionamento o deterioramento.

In base alle norme UNI 8364: la manutenzione è individuata come:

- Ordinaria: è quella che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente, si limita a riparazioni di lievi entità, abbisognevole unicamente di minuterie, comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste (guarnizioni, cerniere, lampade, cinghie fusibili ecc.);
- Straordinaria: è quella che non può essere eseguita in loco o che pure, essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento, ecc.), oppure attrezzature o strumentazioni particolari, abbisognavoli di predisposizioni (prese, riporto di materiale, inserzioni nelle tubazioni ecc.) e che comporta riparazioni e/o qualora si rendono necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc., prevede la revisione di elementi strutturali, di apparecchiature e/o la sostituzione di esse e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti le riparazioni.

12.2 APPROCCIO PROGETTUALE

Le principali scelte progettuali sono state svolte nell'ottica di ottimizzare le attività manutentive, sia ordinarie che straordinarie.

In particolare di seguito tutte le assunzioni che in progetto di fattibilità tecnica ed economica si sono fatte a garanzie di un corretto sviluppo progettuale e di una realizzabilità orientata alla semplificazione delle attività di controllo, pulizia e ripristino nella vita utile dell'edificio:

1. Centrali tecnologiche: i macchinari di produzione energetica sono tutti collocati in aree dedicate, nell'edificio servizi oppure nelle sottocentrali al piano interrato o nei vani tecnici in copertura. Questa concentrazione delle tecnologie impiantistiche agevola le attività di supervisione e le attività manutentive, limitando la circolazione del personale specializzato nelle aree dedicate ad attività didattiche, sanitarie o aperte al pubblico in genere;

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara	Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara	00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica		
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA		
		Pagina 116 di 124	

2. Ridondanze: alcune macchinari di riserva sono stati previsti al fine di garantire la piena funzionalità della produzione energetica anche in caso di guasti o di attività manutentive che impongano il fermo macchina;
3. Distribuzione impiantistica principale: la distribuzione principale si sviluppa al piano interrato lungo corridoio ampi e dedicati ad attività di servizio. Questo consente il monitoraggio e l'intervento ad un livello non interessato dalla circolazione del pubblico e del paziente;
4. Distribuzione impiantistica ai piani: avviene interamente all'interno di cavedi dedicati, con porta di accesso controllata e utilizzabile unicamente dal personale.
5. Apparecchiature dati e quadri elettrici: in tutte le aree ospedaliere queste apparecchiature sono contenute in locali chiusi ad accesso controllato, per evitare manomissioni e per limitare le interferenze tra attività in corso nel reparto e attività manutentive, che si svolgeranno principalmente all'interno di detti locali;
6. Distribuzione secondaria: si svolgerà lungo i corridoi ove sono previsti controsoffitti modulari per agevolare l'ispezione e l'intervento delle quadre di manutenzione;
7. Protezioni murali: sono previste a protezione delle pareti da urti dovuti alla circolazione di letti e carrelli per preservare la durabilità delle superfici e delle finiture di rivestimento
8. Pavimentazioni durevoli e ripristinabili: la scelta delle finiture è adeguata alla specifica funzione e al transito previsto per le differenti aree funzionali; Nelle aree sanitarie, la finitura vinilica è adeguata al tipo di utilizzo e anche in caso di usura nel tempo è possibile prevedere sostituzioni parziali oppure totali in caso di necessità; La pulizia delle aree sanitarie è agevolata dalla scelta di una pavimentazione continua, priva di giunti
9. Facciate: nella successive fasi progettuali sarà necessario verificare il sistema di pulizia di tutte le facciate previste a progetto; l'edificio di pochi livelli, come quello progettato, agevola gli interventi dal basso, con trabattelli o cestelli. Andranno accuratamente verificate le accessibilità ai terrazzi, giardini interni e alle coperture e da queste alle porzioni di facciate interne

12.3 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Il piano di manutenzione dell'opera verrà suddiviso in sede di progetto esecutivo in 2 parti principali:

- opere edili;
- opere impiantistiche.

Sarà costituito dai seguenti documenti operativi:

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 117 di 124	

Nel particolare le strutture individuate soggette al piano di manutenzione risultano:

- Strutture portanti
- Fondazioni
- Strutture in elevazione
- Chiusure esterne
- Pareti perimetrali controterra
- Pareti perimetrali esterne
- Solai controterra
- Solai soprastanti spazi aperti
- Coperture
- Coperture piane (praticabili – non praticabili)
- Coperture a falde (manto continuo – discontinuo)
- Infissi
- Infissi esterni
- Infissi interni
- Partizioni interne
- Partizioni interne verticali
- Partizioni interne inclinate e orizzontali
- Finiture superficiali
- Sistemazioni esterne
- Acque meteoriche
- Acque nere
- Strutture metalliche
- Opere in verde
- Pavimentazione stradale
- Segnaletica stradale

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 118 di 124	

13 ESITI DELLE INDAGINI E DEGLI ACCERTAMENTI

Il presente capitolo intende verificare la fattibilità dell'intervento, documentata attraverso i risultati dello studio di impatto ambientale analizzando brevemente alcuni ambiti specifici esposti nei successivi paragrafi.

13.1 Indagini idrologico-idrauliche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche, sismiche ed archeologiche

In relazione all'esito delle indagini idrologico-idrauliche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche, sismiche ed archeologiche si rimanda alla relazione tecnica ed agli elaborati specialistici.

13.2 Vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree interessate

Per quanto riguarda i vincoli di natura ambientale, l'intervento si trova all'interno dell'ambito di tutela paesistica del Parco della Battaglia, vincolato ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 42/2004. Inoltre l'area di progetto è interessata da un ramo del torrente Arbogna e dalle relative fasce di rispetto, nello specifico si tratta di ambito di tutela paesistico ambientale dei corsi d'acqua.

In merito invece ai vincoli di natura archeologica, l'analisi relativa ai siti archeologici dell'area interessata è stata condotta in questa fase sulla base della documentazione relativa alla Pianificazione Regionale, Provinciale e Paesistica. L'ambito di progetto a livello di area vasta risulta particolarmente ricco di beni architettonici di valore storico-culturale e di siti di interesse archeologico. Nell'area di progetto non sono segnalati siti di interesse.

Nel perimetro di intervento si segnala, nella parte est, l'area di rispetto di un pozzo. Vincolo di natura diversa è quello di rispetto.

13.3 Qualità dell'ambiente interessato dall'intervento, in assenza (ante-operam) ed in presenza dello stesso (post-operam) e in corso di realizzazione (fase di cantiere)

Lo stato dell'ambiente nella situazione ante operam e post operam è descritto per le principali componenti ambientali interessate, nello Studio di Prefattibilità Ambientale. Particolare attenzione è stata prestata nella disamina degli aspetti idrogeologici e paesaggistici per i quali l'area di progetto presenta situazioni di sensibilità. Nello studio vengono dettagliatamente descritti i potenziali impatti sia in fase di costruzione, sia in fase di esercizio dell'intervento, e previste idonee misure di mitigazione qualora si siano riscontrati impatti significativi. In particolare, sono state

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 119 di 124	

prese in considerazione anche le misure di attenuazione delle azioni prodotte dall'ambiente circostante sull'opera da realizzare, vista la sua peculiare funzione.

13.4 Disponibilità delle aree ed immobili

L'area interessata dalla costruzione del nuovo ospedale presenterà una duplice procedura di esproprio:

- I terreni censiti al Nuovo Catasto Terreni del Comune di Novara al Foglio **116** Mappali **182,119,215,218,219** risultano essere intestati al Demanio dello Stato; la procedura di esproprio sarà pertanto gestita dalla Regione Piemonte, che acquisirà i terreni dal Demanio stesso per poi cederli in seconda battuta all'Azienda Ospedaliera.
- Le restanti aree di interesse appartengono a soggetti privati (cfr. documento allegato Studio Inserimento Urbanistico); in questo caso l'Azienda Ospedaliera procederà alla procedura di Esproprio per pubblica utilità liquidando il soggetto con un opportuno indennizzo.

13.5 Accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi

La situazione relativa ai sottoservizi presenti all'interno dell'area interessata dal progetto è rappresentata nella planimetria di rilievo dello stato di fatto che riporta la posizione dei diversi sottoservizi presenti.

Di fatto trattasi di utenze marginali e/o residuali facilmente eliminabili, senza effetti sul contesto circostante.

	Azienda Ospedaliera Universitaria “Maggiore della Carità” - Novara		Rev	Data
	Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara		00	07/12/2018
	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica			
	RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
			Pagina 120 di 124	

14 OPERE NON COMPRESSE NEL PRESENTE INTERVENTO

Nel presente paragrafo vengono evidenziate le opere escluse dal progetto per la realizzazione della Nuova Città della Salute e della Scienza di Novara.

Si evidenzia, innanzitutto, che non si prevede la fornitura e posa delle seguenti categorie:

- Arredi fissi e mobili
- Attrezzature biomedicali
- Trasporti automatizzati pesanti

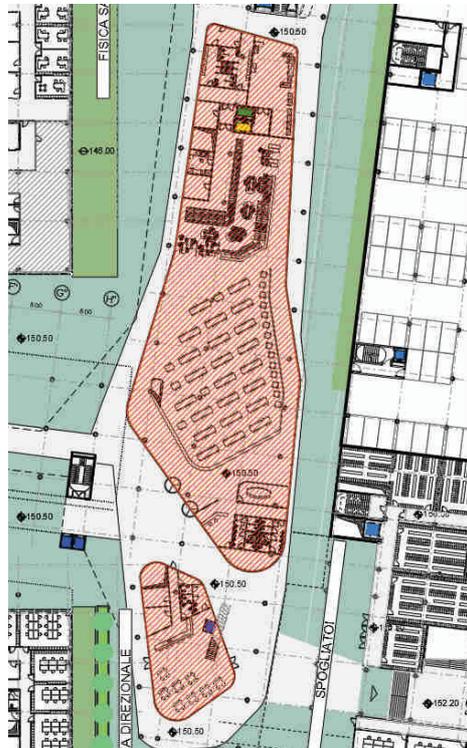
Inoltre, come evidenziato anche nel documento RL A 0030, il progetto incorpora alcune indicazioni dell'Amministrazione e dell'Università che prevedono aree al grezzo all'interno del volume costruito. Sono previste nel progetto ed evidenziate negli elaborati grafici **aree a disposizione** per futuri ampliamenti o espansioni delle attività già previste. Vi sono ulteriori aree il cui completamento è demandato ad una successiva fase per garantire sia la puntuale definizione delle richieste prestazionali (aule didattiche, biblioteca) in relazione a caratteristiche che potranno evolversi nel tempo, sia per permettere l'aderenza delle finiture interne alla richiesta degli operatori che utilizzeranno tali spazi (Aree commerciali, bar, caffetteria, Incubatore).

Le aree individuate di seguito saranno – su indicazione dell'Amministrazione – da realizzarsi parzialmente. Con tale definizione si intende che dovranno essere realizzate:

- Tutte le opere strutturali
- Tutte le opere di completamento dell'involucro (facciate e coperture)
- Le opere murarie, di finitura e di impianti dei vani di distribuzione verticale (scale, ascensori, cavedi)
- L'installazione delle apparecchiature in centrale tecnologica, delle dorsali al piano interrato, delle apparecchiature nelle sottocentrali e nei locali UTA e della distribuzione impiantistica ai piani fino al limite dell'area grezza per tutte le aree indicate

Le aree che sono da realizzarsi parzialmente sono elencate di seguito e individuate, negli schemi sotto riportati, con un retino rosso:

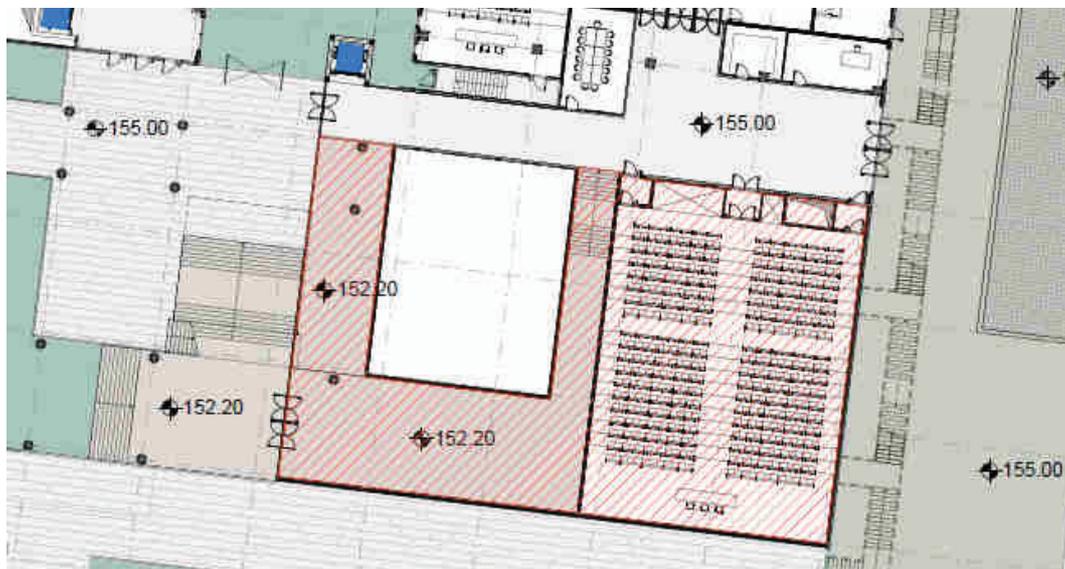
1) Asse centrale Bar – Ristorante – Piano seminterrato



2) Edificio ospedale e Asse centrale - Aree commerciali – Piano terra



3) Area congressuale – Università – Piano terra



4) Area congressuale – Università – Piano primo





Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 123 di 124	

5) Area didattica – Università – Piano secondo





Rev	Data
00	07/12/2018
Pagina 124 di 124	

6) Edificio incubatore

