



Azienda ospedaliero-universitaria Senese



renovit 

PPP per la gestione energetica integrata e l'efficientamento energetico e la sostenibilità ambientale

Ospedale Santa Maria Alle Scotte, V.le Mario Bracci, 11, 53100 Siena (SI)

29 settembre 2023

renovit 

Contenuto della proposta e risparmi energetici attesi



- **Full Risk**
sulle opere realizzate
- **Garanzia**
di risultato EPC
- **Garanzia**
di continuità del servizio

Vantaggi della proposta per l'AOUS

Garanzia full risk sulle opere di riqualificazione realizzate

15 Anni+1

Garanzia di risultati sulla **performance** energetica

Contratto EPC

Incremento dell'efficienza energetica del sistema edificio-impianto

Risparmio

Stima dell'investimento

€ 20.193.679,73

Risparmio energetico annuo ottenibile

Riduzione consumi En. Primaria

23.897.420 kWh

Risparmio Emissioni Post interventi

Equivalenze con risparmi di CO2 calcolati

Nuovi alberi piantati: **6.685**



Km percorsi da un utilitaria a gasolio Euro 6:



Km
34.923.756

Km percorsi da un autoarticolato pesante:



Km
6.290.0231

Con il risparmio emissioni Post interventi e le emissioni di CO2, attraverso gli interventi previsti si raggiungerebbe una riduzione di **ca. 4.680 ton/anno**, nonché un risparmio annuo di tonnellate di petrolio equivalenti pari a **2.054 TEP**

tCO2/anno	4.680	
TEP/anno	2.054	

Interventi in ambito energetico

Nel dettaglio, gli interventi in ambito energetico e promozione della transizione verso l'economia circolare, che permetteranno un'importante riduzione dei consumi storici di baseline, constano in:



Installazione di un nuovo impianto di trigenerazione con potenza di ca. **1,5 MWel**



Installazione nuovo Gr.Frigo Assorbitore per trasformazione dell'impianto cogenerativo attualmente installato presso l'ospedale, in **configurazione trigenerativa**



Installazione di sistemi di Telegestione B.M.S., per consentire il controllo e il monitoraggio degli impianti tecnologici e del microclima ambientale da remoto 24h/24h



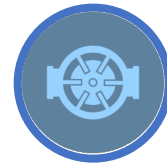
Imp. fotovoltaici sulle coperture dei Lotti 3, 4 e sulla palazzina uffici amministrativi per una potenza complessiva di **267 kWp**



Sostituzione di ca. 4000 corpi illuminanti con tecnologia tradizionale con altrettanti corpi illuminanti con tecnologia a **LED**



Adeguamento della centrale termica riqualificazione delle linee di distribuzione, e verifica della tenuta di valvole e saracinesche



Riqualificazione delle sotto centrali termiche e sostituzione di n° 108 circolatori vetusti con nuove pompe, integrate con sistema di alimentazione ad inverter



Riqualificazione della centrale idrica, ed installazione di un sistema centralizzato di addolcimento



Sostituzione di **8 bollitori**, e realizzazione di **32 sottostazioni di termoregolazione**



Sostituzione di c.a. **60 unità di trattamento aria (UTA)** dell'intera struttura

Interventi ed azioni intraprese nell'area sociale e governance

A testimonianza di un'attenzione alla sostenibilità in tutti i suoi ambiti, il contratto di concessione prevede inoltre diverse azioni nelle aree sociale e governance, con un'attenzione particolare alle condizioni igienico-sanitarie e di comfort degli ambienti:



Sostituzione di c.a. 60 unità di trattamento aria (UTA) dell'intera struttura, provvedendo nello specifico alla sostituzione di tutte le unità installate prima del 2010 – Miglioramento della qualità dell'aria



Installazione di n° 8 sistemi di prevenzione della Legionella Pneumofila e di altri agenti patogeni, basati sull'utilizzo della monocloramina e/o biossido di cloro



Esecuzione di una **Carbon Footprint**, secondo la metodologia del Climate Impact Checkup, messa a disposizione dal Global Green and Healthy Hospital



Realizzazione di un **vademecum** di buone pratiche comportamentali rivolto al personale dell'azienda sui temi energetici

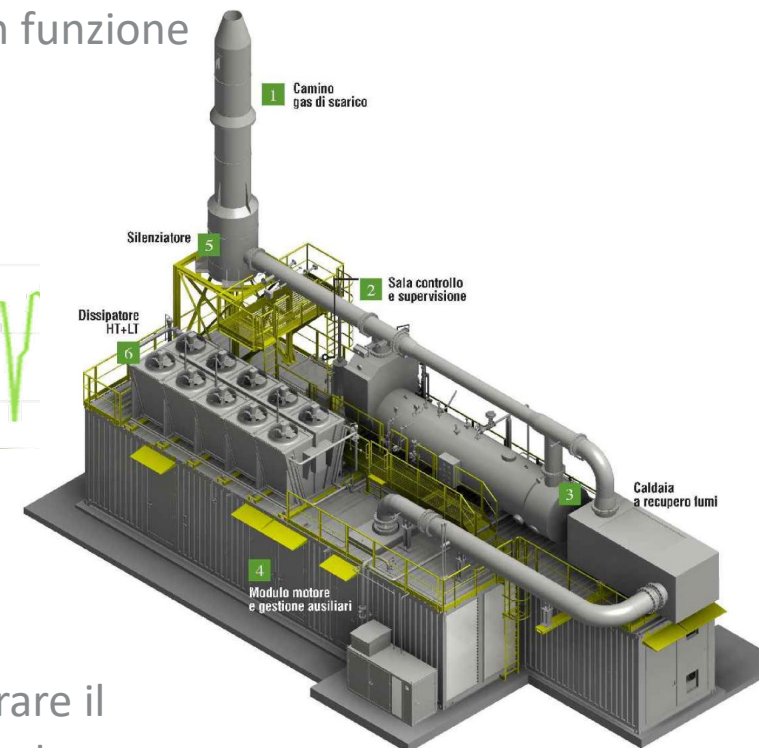
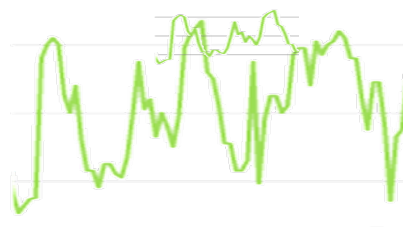
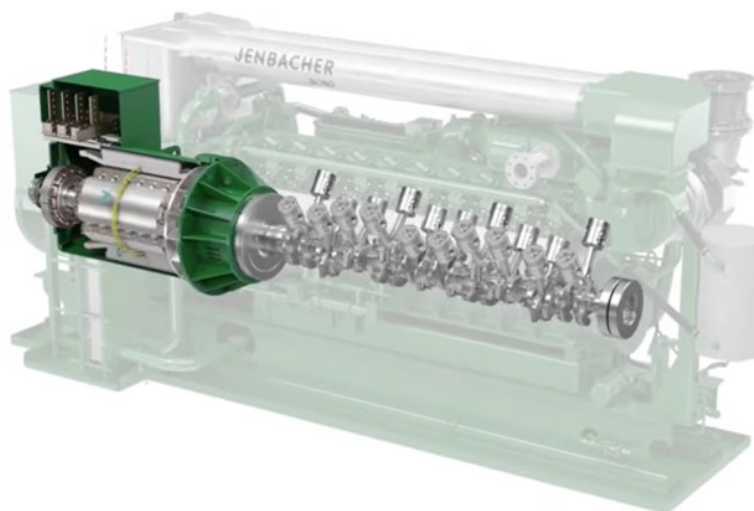


Sviluppo di un sistema di gestione dell'energia conforme alla norma **UNI CEI EN ISO:2018 50001**



1) Interventi di efficienza: nuovo Impianto di trigenerazione

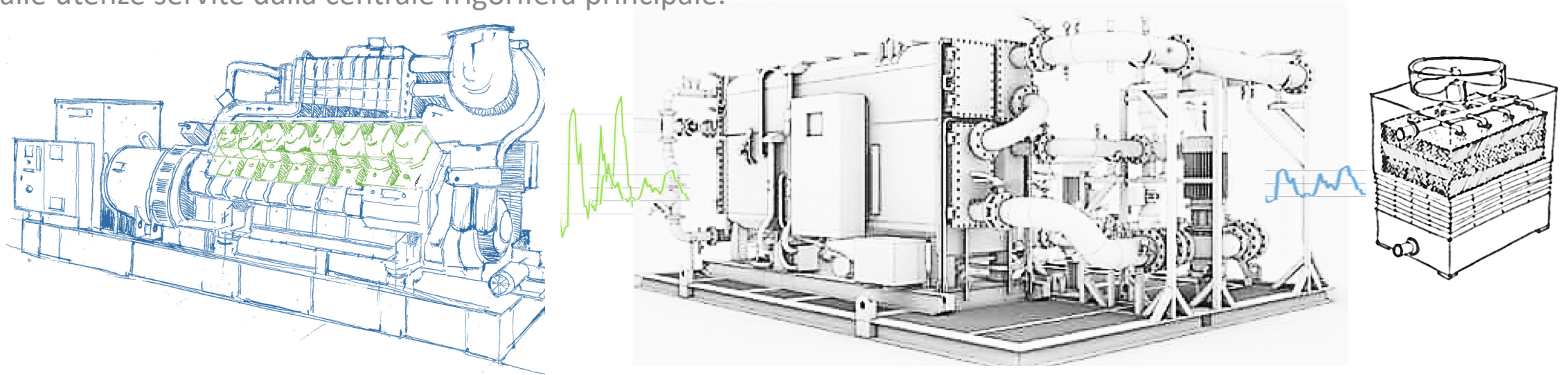
Si prevede l'installazione di un **nuovo impianto di trigenerazione**, per la produzione di energia elettrica, termica e frigorifera, composto da **n°1 cogeneratore da 1,5 MWel**, **n°1 gruppi frigo ad assorbimento** e **n°1 torri evaporative**. Il funzionamento del sistema potrà essere gestito in funzione della richiesta di energia termica o frigorifera da parte delle utenze.



In assetto invernale, l'impianto di **trigenerazione** contribuirà ad integrare il lavoro dei generatori di calore a servizio dell'impianto riscaldamento ed acqua calda sanitaria, mentre in assetto estivo in modalità parzializzata potrà sia contribuire al raffreddamento dei locali, sia al post-riscaldamento delle unità di trattamento aria e la necessità di acqua calda ad uso sanitario.

2) Trasformazione impianto cogenerativo esistente in trigerazione

Ad integrazione dell'impianto di cogenerazione da **1.000 kWel**, già installato dall'Ente, verrà installato un gruppo frigorifero ad assorbimento, ed una torre evaporativa, abbinandoli alla macchina precedentemente descritta, al fine di utilizzare il surplus termico del periodo estivo per produrre acqua refrigerata da distribuire alle utenze servite dalla centrale frigorifera principale.



Il Refrigeratore previsto è un **gruppo frigorifero monoblocco autoportante ad assorbimento Monostadio (alimentato ad acqua calda)**, di concezione industriale, condensato con acqua riciclata da torre evaporativa, con **fluido refrigerante/assorbente costituito da una soluzione di Bromuro di Litio (LiBr)**, ed acqua, chimicamente stabile, non infiammabile, atossica, ecologicamente pulita e non dannosa per l'ozono.

3) Altri interventi: Smart metering, BMS e dispositivi termostatici

Si prevede di realizzare inoltre un sistema di regolazione del **comfort indoor** oltre che di **Smart metering** e di **BMS**



Building Management System (BMS)

Si prevede la realizzazione di un sistema **BMS**, progettato per garantire il controllo dei dispositivi ad esso collegati, che funge da vero e proprio “centro di coordinamento” che permetterà tramite una sola piattaforma di telegestire, gli impianti tecnologici e la qualità dell’aria a servizio dell’AOUS



Smart Metering System

Si prevede l’installazione di dispositivi elettronici intelligenti (o smart meters), in grado di misurare, monitorare e comunicare in maniera bidirezionale con la centrale, i dati puntuali di consumo di energia elettrica e gas, tramite connessioni cablate fisse o Wireless



Dispositivi termostatici:

Laddove sono presenti caloriferi l’intervento prevede l’installazione di dispositivi termostatici manuali autoregolanti per il controllo puntuale della temperatura all’interno degli ambienti, per un corretto confort indoor

4) Impianti Fotovoltaici

Si prevede la progettazione e l'installazione di n°3 impianti fotovoltaici, di tipo **grid-connected** con installazione su struttura portante metallica in grado di resistere alle sollecitazioni del vento e delle perturbazioni atmosferiche, ancorata sulle coperture **dei Lotti 3, 4**

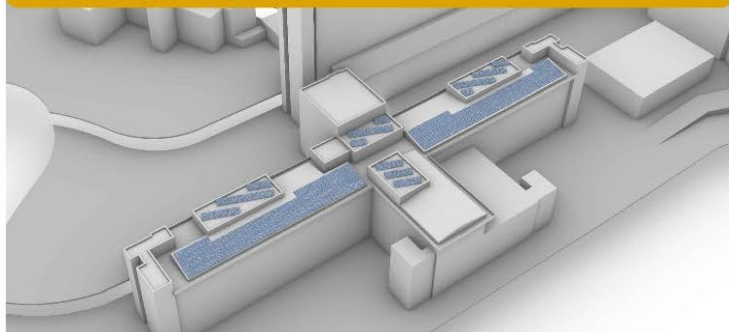
e sulla palazzina degli **uffici amministrativi**, con una potenza complessiva pari ad ca. **267 kW di picco**, in grado di produrre annualmente

ca.: **300.000 kWhel.**



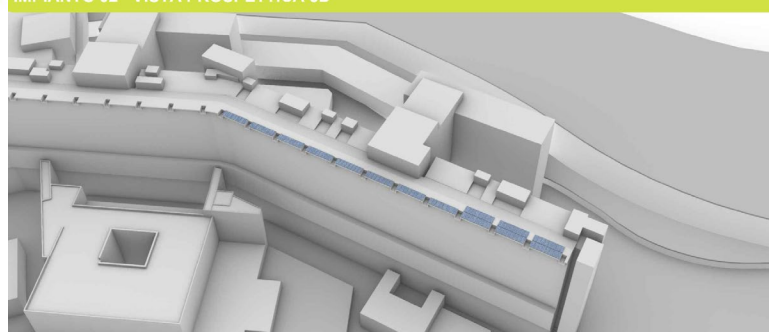
IMPIANTO FOTOVOLTAICO 01 - COPERTURA LOTTO 4

IMPIANTO 01 - VISTA PROSPETTICA 3D



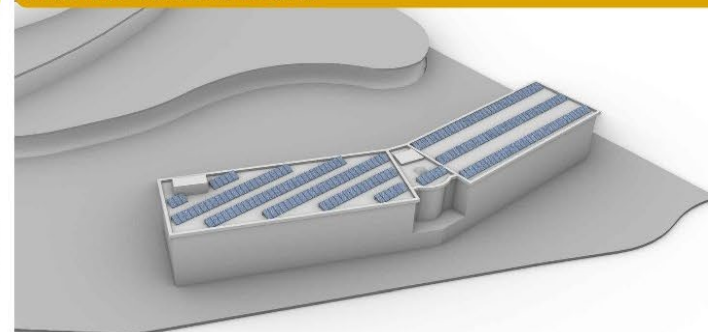
IMPIANTO FOTOVOLTAICO 03 - COPERTURA LOTTO 3

IMPIANTO 02 - VISTA PROSPETTICA 3D



IMPIANTO FOTOVOLTAICO 03 - COPERTURA LOTTO AMMINISTRAZIONE

IMPIANTO 03 - VISTA PROSPETTICA 3D



5) Impianti elettrici d'illuminazione LED

Il progetto contiene l'attuazione di una serie di attività manutentive straordinarie che coinvolgeranno gli impianti elettrici d'illuminazione. In particolare si prevede il **relamping** in tutti i lotti dell'ospedale e la relativa **verifica illuminotecnica** in conformità alle normative tecniche vigenti



Uno degli interventi chiave previsti è il **relamping** degli spazi e delle aree operative, oggetto di proposta, ovvero la sostituzione presso tutti i Lotti dell'AOUS di **ca. 4000 lampade** a tecnologia tradizionale, con altrettante a tecnologia **LED (Light Emitting Diode)**, così da ottenere sensibile diminuzione dei consumi energetici.



Laddove la verifica illuminotecnica già nello stato di fatto non risulti adeguata e in tutti i casi dove la tecnologia a **LED** necessita di un numero maggiore di corpi illuminanti per ottenere sufficienti coefficienti di uniformità nelle verifiche, verranno installati **un numero di corpi illuminanti maggiore**, distribuiti in maniera uniforme, necessari al **soddisfacimento della normativa illuminotecnica**.

6) Adeguamento della centrale termica

Si prevede l' **adeguamento della centrale termica** e la riqualificazione del collettore e di tutte le linee di distribuzione dei fluidi termovettori, al fine di realizzare una radicale ottimizzazione per permettere un ripristino delle condizioni ottimali dell'intero piping della centrale termica



- **Tutte le linee**, ad esclusione di quelle soggette agli interventi di revamping del 2015, **saranno riqualificate**
- **Le valvole e le saracinesche saranno sostituite** verificandone lo stato di ossidazione, e di tenuta
- **Le coibentazioni** saranno inoltre integralmente ripristinate
- Verrà razionalizzata tutta l'attuale distribuzione di vapore, riqualificando il collettore ed **alienando tutte quelle linee del vapore attualmente inutilizzate**, che provocano inutile spreco di energia termica
- Tali interventi permetteranno una radicale ottimizzazione dell'impianto di distribuzione e consentirà una **manutenzione più efficace** e allo stesso un utilizzo razionale dell'energia termica

7) Sistemi di pompaggio

Particolare attenzione sarà rivolta all'efficientamento energetico dei **sistemi di pompaggio** e pressurizzazione a regolazione meccanica, attualmente utilizzati.

Si prevede la sostituzione dei gruppi di spinta vetusti a servizio dell'impianto di riscaldamento e l'integrazione con nuovi gruppi, laddove risultino assenti. Verranno sostituiti **n°108 elettroscambiatori** ad alta efficienza, opportunamente dimensionati grazie a una progettazione ottimizzata, permettendo di limitare le perdite di energia aumentando il rendimento.



I nuovi circolatori installati, **del tipo a portata variabile**, permetteranno di conseguire notevoli vantaggi energetici e funzionali dell'impianto; infatti, è possibile risparmiare fino all'**80%** dell'energia elettrica in rapporto alle stesse pompe di tipo «standard»

8a) Realizzazione nuova Centrale Idrica

L'intervento di riqualificazione della centrale idrica prevede l'ottimizzazione del sistema di trattamento acqua, realizzando a valle della riserva idrica generale, in un locale esistente e disponibile, un impianto centralizzato in grado di servire tutto il complesso, al fine di eliminare tutti i piccoli impianti sparsi per l'ospedale.

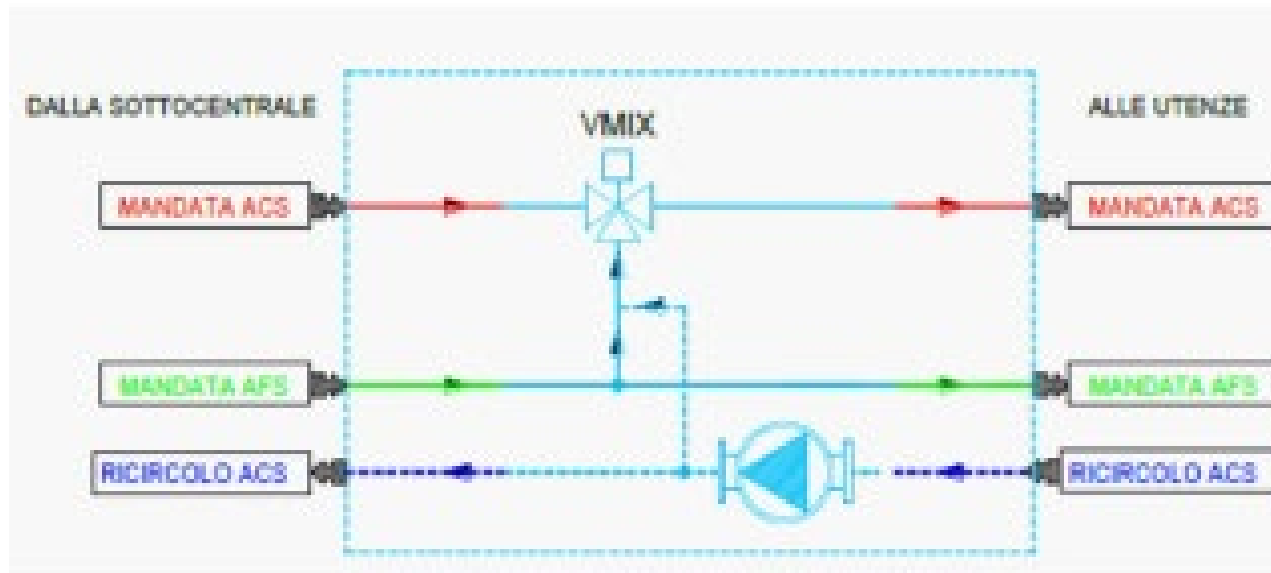
L'intervento prevede l'installazione di **n°2 addolcitori da 50,00 mc/h** e un adeguato impianto di filtrazione dell'acqua e tutti gli accessori necessari.

Posizionamento nuova centrale idrica



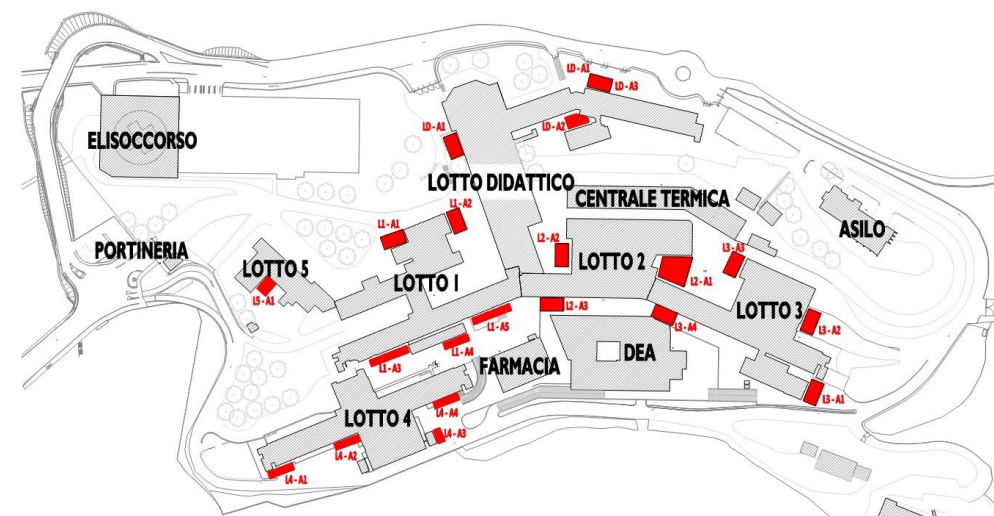
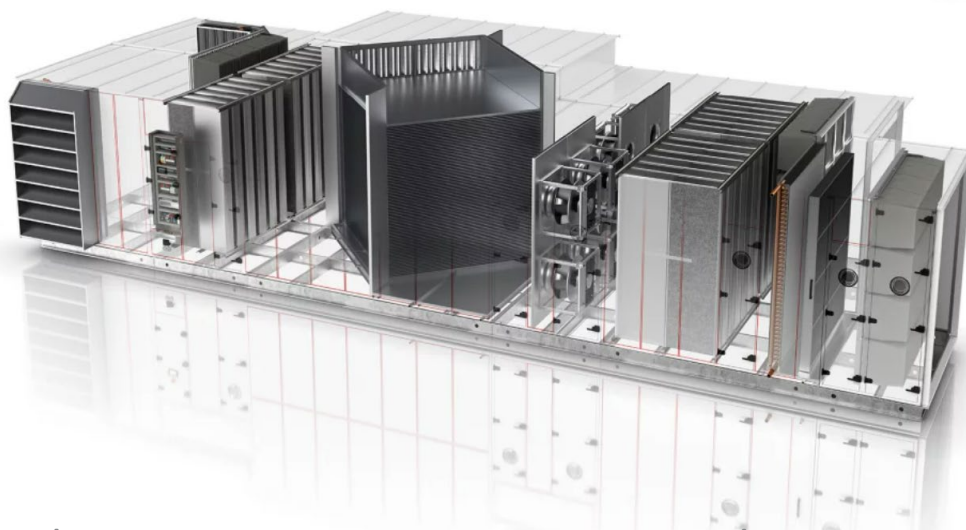
8b) Nuovi bollitori e realizzazione di sottostazioni di termoregolazione

E' prevista la riqualificazione dell'impianto di produzione e distribuzione dell'Acqua Calda Sanitaria con la sostituzione di **8 bollitori** e con la realizzazione di **32 sottostazioni di termoregolazione** disponendole, almeno ad ogni piano disservito e compatibilmente con la situazione impiantistica in ogni settore, in modo tale da permettere l'invio dell'acqua dai bollitori ad una temperatura più alta e termoregolarla in prossimità delle utenze finali, assicurando un miglior servizio anche alle utenze più distanti dalla centrale.



9a) Sostituzione delle Unità di Trattamento Aria

Sostituzione di **ca. 60** unità di trattamento aria (UTA) dell'intera struttura, provvedendo nello specifico alla sostituzione delle unità installate prima del 2010, al fine di offrire un parco macchine efficiente dal punto di vista energetico, nonché manutentivo e gestionale. Parte delle nuove UTA saranno provviste di recuperatori termici diretti e/o indiretti. Le zone evidenziate in rosso indicano i luoghi di installazione delle UTA e forniscono un'immagine del forte impatto che questo intervento avrà sull'Ospedale.

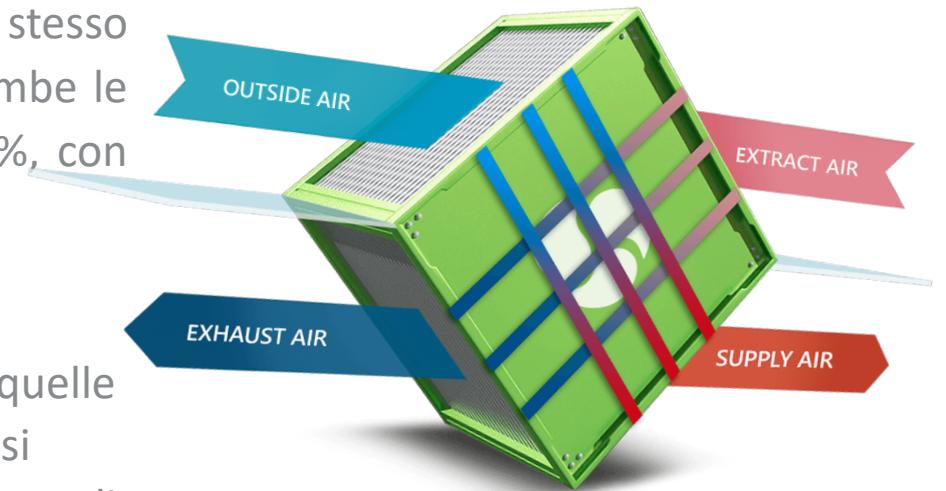


Tutte le nuove UTA saranno provviste di sistema di umidificazione elettrico al fine di controllare la qualità dell'aria garantendo confort ambientale e le condizioni igrometriche ottimali all'interno dei locali climatizzati.

9b) Sostituzione delle Unità di Trattamento Aria – Sistemi di recupero

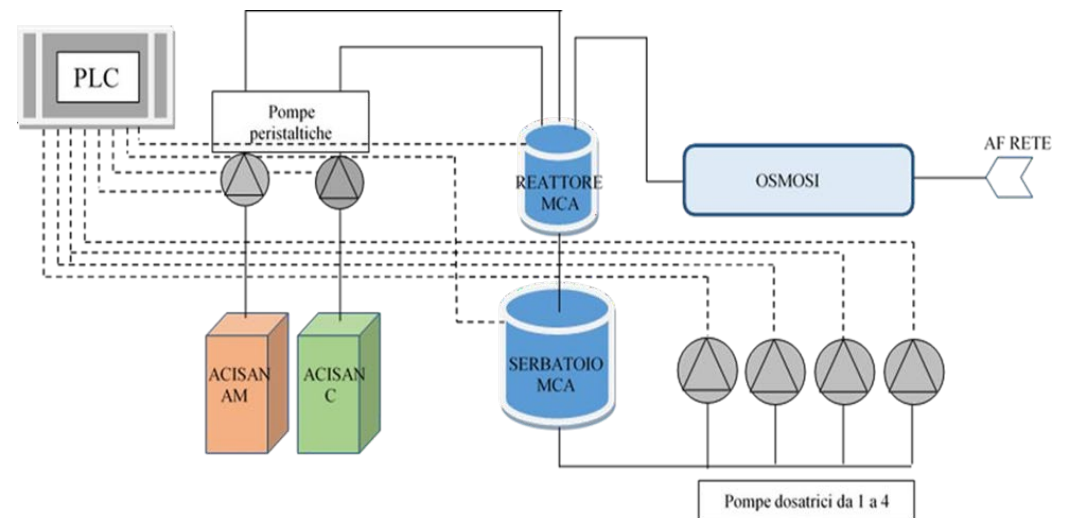
Laddove è risultato conveniente, è prevista l'installazione di sistemi di recupero a flusso incrociato di tipo statico e di sistemi di recupero idronici ad elevata efficienza, per applicazioni ospedaliere, in gran parte delle nuove Unità di trattamento dell'Aria oggetto di sostituzione.

- **I recuperatori di calore a flussi incrociati** sono sistemi di recupero di tipo statico, in cui il trasferimento di calore all'interno del recuperatore stesso avviene attraverso il passaggio di calore per convezione, su entrambe le facce della piastra, e permettono rendimenti compresi del 40-70%, con possibilità di raggiungere anche valori pari all'80%
- **Il sistema idronico di recupero UTA** è una soluzione adatta in tutte quelle applicazioni in cui non è consentita alcuna contaminazione tra i flussi d'aria di mandata e di ripresa. Flessibilità di configurazione con sistema di recupero singolo o doppio e possibilità di collocare i due moduli di mandata e ripresa anche in ambienti diversi.



10) Installazione sistema di trattamento anti legionella

Il progetto prevede che a corredo dei produttori di acqua calda sanitaria vengano installati **n°8** impianti di trattamento delle acque in grado di operare in condizioni severamente controllate per produrre una soluzione acquosa di **Monoclorammina** ad altissima resa, al fine dell'eradicazione della legionella. Sfruttando il concetto di base per cui tale molecola è nettamente meno aggressiva rispetto ai prodotti a base cloro più comuni, e vantando una maggiore permanenza nelle reti dato il minor degrado nel tempo, essa permette di non dover attuare un flussaggio d'acqua lungo e ripetuto, evitando così un notevole spreco in termini di calore e di acqua calda trattata.



UNI CEI EN ISO 50001 «Sistemi di gestione dell'energia»



Aggiornamento annuale

Miglioramento continuo

Mantenimento annuale

- Implementazione azioni di miglioramento prestazione energetica
- Revisione analisi energetica e monitoraggio risultati
- Aggiornamento piano di miglioramento
- Audit Interno
- Certificazione annuale

CERTIFICAZIONE ISO 50001

Con [Delibera n.781 del 17/08/2023](#), l'Azienda ospedaliero-universitaria Senese ha formalizzato l'adozione di una politica di gestione dell'energia e la costituzione di un **Energy Team**, ovvero di un gruppo di persone che potrebbero avere un impatto sul sistema di gestione dell'energia



L'iter di certificazione, già avviato ed in fase di completamento, permetterà all' **AOUS** di ottenere la

certificazione UNI CEI EN ISO 50001

entro il **22 Dicembre 2023**

Composizione dell' Energy Team UNI CEI EN ISO 50001:



1. Dir. Generale AOUS
2. Dir. Sanitario
3. Energy Manager AOUS
4. Dir. Dip. Tecnico
5. Dir. UOC Manutenzioni
6. Dir. UOC Realizzazioni
7. Dir. UOC Gest. Logistica
8. Dir. UOC Igene/epidemiologia
9. Dir. UOC Comunicazione
10. Dir. UOC formazione
11. Resp. Gestione percorsi clinici
12. Resp. Ufficio innovazione ICT

Carbon Footprint: definizione profilo emissivo e strategia di mitigazione delle emissioni di gas climalteranti





Codice di comportamento dei dipendenti pubblici dell' AOUS ai fini del risparmio energetico e dell'uso intelligente e razionale dell'energia

Coerentemente e a completamento del processo di messa in opera di politiche di riqualificazione energetica mediante l'innovazione tecnologica degli impianti elettrici e meccanici, nonché attraverso correttivi gestionali volti all'efficientamento energetico che l'Azienda ospedaliero-universitaria Senese ha messo in campo, si rende necessario sensibilizzare il personale dell'AOUS, nonché i fruitori esterni alla stessa, al fine di diffondere la cultura di un uso razionale dell'energia eliminando gli sprechi e salvaguardando il benessere lavorativo ed il rispetto ambientale.

Le fonti ed i riferimenti da i quali è stato tratto spunto ai fini della redazione di un codice comportamentale idoneo sono:



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Decalogo ENEA per
il risparmio
energetico nella
Pubblica
Amministrazione e
negli ospedali



Vademecum per
promuovere il
risparmio energetico
indirizzato a tutte le
Aziende sanitarie e
ospedaliere



Presidenza del Consiglio dei Ministri
DIPARTIMENTO DELLA GIOVENTÙ E DEL SERVIZIO CIVILE NAZIONALE

Dieci azioni per il
risparmio energetico
e l'uso intelligente e
razionale dell'energia
nella Pubblica
Amministrazione



**Azioni e linee
guida** di Varie
Aziende
Sanitarie Locali
e provinciali

Promuovere il coinvolgimento diretto dei dipendenti nell'attuare comportamenti responsabili



1) Spegni sempre, il Fan-Coil o CDZ quando non lo usi

Laddove è ragionevolmente possibile, nel caso la climatizzazione sia assicurata da uno Split o da un Fan-coil, disattivalo quando ti assenti per lungo tempo dall'ufficio, a fine giornata, quando apri la finestra o nei locali non utilizzati quotidianamente.



2) In inverno modera la temperatura

In inverno regola la temperatura degli uffici e degli spazi comuni intorno ai 18/20 °C e non riscaldare le stanze che rimangono vuote. La normativa prevede una temperatura di 20 °C più 2 di tolleranza ma, come indicato da ENEA, 19 gradi sono più che sufficienti a garantire comfort.



3) In estate alza la temperatura

Imposta la temperatura intorno ai 26°C, e comunque che non differisca di 5 °C con l'esterno. Spegni i condizionatori almeno un'ora prima negli uffici o negli ambulatori e raffresca solamente le stanze occupate.



4) Tieni sempre chiuse, sia porte che finestre

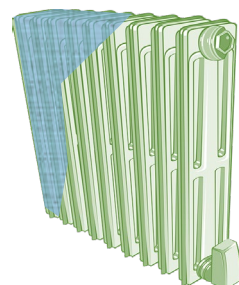
Tieni porte e finestre chiuse quando gli impianti sono accesi. **Se in estate in ambienti climatizzati fa troppo freddo o in inverno fa troppo caldo, non aprire le finestre: chiedi di modificare la temperatura impostata.**

Promuovere il coinvolgimento diretto dei dipendenti nell'attuare comportamenti responsabili



5) Massimizza i benefici derivanti dalle schermature solari e chiusure oscuranti

In inverno, tieni le tapparelle sollevate nelle ore del giorno, per poi abbassarle quando il sole inizia ad abbassarsi sull'orizzonte. In estate, abbassa le tapparelle nelle ore di maggiore insolazione.



6) Non coprire i terminali di condizionamento con oggetti

Non coprire mai i fan-coil, ventilconvettori, o termosifoni, con oggetti.

Gli elementi interposti tra terminale ed ambiente riducono sia il confort ambientale che la resa dell'emettitore, con un inutile dispendio di energia.



7) Imposta correttamente valvola termostatica dei termosifoni

La valvola termostatica, NON deve essere coperta con coperte, stracci, asciugamani e quant'altro.

E' buona norma impostare la valvola termostatica al valore 3, che generalmente corrisponde a circa 18-20°C.



8) Imposta correttamente la ventilazione del ventilconvettore

Impostare sempre la velocità del ventilatore al valore minimo possibile e aumentala solo in caso di reale necessità.

Promuovere il coinvolgimento diretto dei dipendenti nell'attuare comportamenti responsabili



9) Ricambia l'aria negli ambienti al momento giusto

Nella stagione estiva, laddove non è presente un impianto di trattamento di aria centralizzato, **per ricambiare l'aria negli ambienti, apri gli infissi per il solo tempo strettamente necessario e solo al calar della sera o nelle prime ore del mattino.**



10) Spegni sempre le luci del tuo ufficio a fine giornata

Scegli la regola della luce giusta e di spengere ciò che non serve.

Ricordati sempre di spegnere le luci ed il cdz/fan-coil, quando esci dall'ufficio.



11) Usa il PC in maniera efficiente

Scegli la regola di applicare il metodo più efficiente:

- impostando **l'opzione di risparmio energetico**
- **disabilitando lo screensaver**, con i nuovi monitor, non serve.



12) Spegni sempre il PC a fine giornata

Scegli la regola di spengere ciò che non serve e quando non serve.

Promuovere il coinvolgimento diretto dei dipendenti nell'attuare comportamenti responsabili



13) Usa l'acqua con diligenza e consapevolezza

L'acqua, come le fonti di energia, è una risorsa preziosa che bisogna imparare ad usare con intelligenza. **Se possibile, usa sempre l'acqua fredda, nella quantità che realmente ti occorre, evitando di lasciare aperti i rubinetti se non per il tempo strettamente indispensabile.**



14) Vigila per evitare gli sprechi d'acqua

Chiudi completamente i rubinetti, e nell'utilizzo del WC, utilizza lo scarico ridotto.

Se senti dei rumori che indicano una probabile perdita di acqua, gocciolamenti, o perdite nelle cassette di scarico WC, **segnalalo immediatamente all'ufficio manutenzioni.**



15) Stampa solo ciò che serve

Stampa solo ciò che realmente ti serve e che è strettamente necessario e, quando possibile, in fronte retro.

Spegni fotocopiatrici e stampanti alla fine del normale orario di lavoro e nel weekend.



16) Usa le scale al posto dell'ascensore

Laddove è ragionevolmente possibile, ogni volta che possiamo usare le scale in alternativa all'ascensore, facciamolo! Oltre che a migliorare la nostra salute, **contribuiamo a risparmiare Energia.**