



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

INGEGNERI
ROMA

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE

MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

*Dott Ing. Marco Piernoli
Responsabile unità di progetto
Ospedale pediatrico Bambino Gesù*



Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO



Comitato Nazionale Italiano per la Manutenzione

13 febbraio 2017

MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

VISIONE DELLA MANUTENZIONE

- La manutenzione genera e promuove conoscenze ed opportunità per migliorare la efficienza degli impianti, mediante il lavoro di gruppi che condividono le migliori pratiche.
- La manutenzione contribuisce al continuo miglioramento degli impianti ed è parte di un sistema di gestione delle conoscenze alimentato da un network di esperienze.
- Tutte le decisioni sono prese da persone che ne comprendono tutte le conseguenze, sono basate sulle conoscenze tecniche in accordo con le esigenze della qualità e della sicurezza e con sensibilità ai costi



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 2

MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

MISSIONE DELLA MANUTENZIONE

- Scopo fondamentale della manutenzione è garantire la disponibilità dei beni (fabbricati, impianti, macchinari, ecc.), affinché essi possano svolgere la loro funzione secondo le aspettative dei clienti, nel rispetto dei valori dell'azienda e delle esigenze di qualità e sicurezza, nelle migliori condizioni tecniche ed economiche.
- La manutenzione, mediante lo scambio e la condivisione di conoscenze tecniche, tende a migliorare le prestazioni di apparecchiature/impianti ed a minimizzare il costo durante la loro intera vita, oltre ad aumentarne l'efficienza nei nuovi progetti ed a contenere/ridurre i consumi energetici.
- La manutenzione contribuisce al raggiungimento dell'eccellenza delle attività ed all'efficienza globale dell'azienda in accordo alla sua strategia. Le risorse umane (Tecnici), altamente qualificate, sono alla base dell'ottenimento del successo.



MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

- La manutenzione in un ospedale oltre che rispettare i principi enunciati deve tener conto del particolare contesto in cui si esercita dove l'attività prioritaria è la salvaguardia della salute delle persone.
- La manutenzione ospedaliera si pone come obiettivo l'affidabilità e la continuità di esercizio degli impianti e dei macchinari necessari per la cura e la sicurezza dei pazienti nel rispetto delle performance.
- Pertanto diventa strategico gestire le attività manutentive tenendo presente le attività sanitarie e la presenza dei pazienti.

Quale metodo mettere in atto?
**Quale logica seguire per soddisfare la coesistenza
di differenti realtà?**

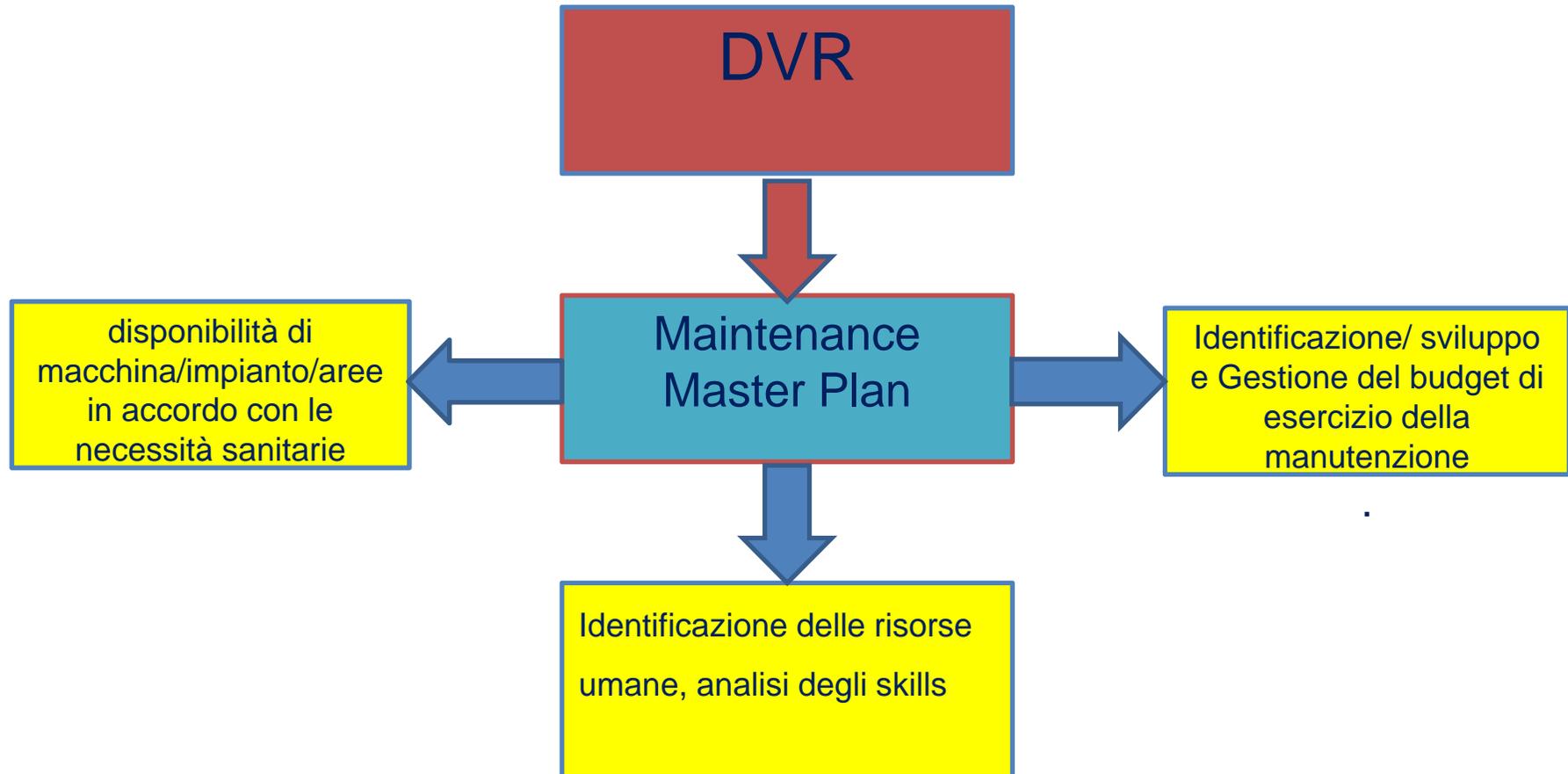


MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

- Definizione del Maintenance Master Plan (MMP).
- Il DVR come parte integrante dell'attività manutentiva considerando che la valutazione non è orientata ai lavoratori della manutenzione ma tiene conto dei rischi di sistema verso i pazienti nelle diverse condizioni (Degenze, DH, SO, TI, ecc..)
- Identificazione delle risorse umane, analisi degli skills.
- Identificazione/ sviluppo e Gestione del budget di esercizio della manutenzione.
- disponibilità di macchina/impianto/aree in accordo alle necessità sanitarie (cliente)
- utilizzo dei KPI's per controllare gli andamenti.



MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

MAINTENANCE MASTER PLAN

documento aziendale dove vengono riportate in modo chiaro ed univoco tutte le attività manutentive con la quantificazione e tipologia degli impianti i loro piani di manutenzione e sotto quale responsabilità sono eseguiti (interne, esterne, in outsourcing, ecc.), le procedure in essere , in altre parole la bibbia tecnica le relative assegnazioni .

- Identificazione e quantificazione degli impianti, macchinari, edifici, ambienti (critici, strategici, infrastrutturali, di supporto, ecc.).
- Manuali d'uso e manutenzione degli impianti.
- Classificazione degli interventi.
- Pianificazione delle attività.
- Distinte base Carichi di lavoro.
- Parco ricambi.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione correttiva o di esercizio fino alla rottura (manutenzione a guasto)

può essere definita come la manutenzione eseguita a seguito di una avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire la funzione richiesta (UNI ISO).

Con questa modalità si prevede di lasciare la macchina in esercizio finché non si è costretti a fermare la macchina per la comparsa o il progredire di una anomalia. La strategia, chiamata di manutenzione correttiva, presenta degli aspetti contrastanti.

Il fattore **positivo** è un costo di manutenzione/fermo macchina quasi nullo finché la macchina funziona.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione correttiva o di esercizio fino alla rottura (manutenzione a guasto)

I fattori **negativi** possono invece essere sintetizzati in:

- ✓ elevata perdita di ricavi dovuti al fermo macchina per guasto
- ✓ imprevedibilità dell'intervento e quindi delle eventuali operazioni di deviazione del flusso produttivo in corso (nel nostro caso attività sanitarie)
- ✓ In genere alti costi di riparazione (il protrarsi di un guasto ad un componente della macchina può danneggiarne altri e/o renderla inutilizzabile definitivamente).



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione preventiva è definita come la manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre le probabilità di guasto o il degrado del funzionamento di un'entità (UNI ISO).

La politica preventiva si basa quindi sulla sostituzione programmata di determinati componenti della macchina ancora perfettamente funzionanti, con dei nuovi, in modo tale da prevenirne il cedimento incontrollato. La programmabilità dell'intervento consente una maggiore organizzazione del lavoro di manutenzione e garantisce la possibilità di gestire la fermata della macchina nella maniera più conveniente.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione preventiva

All'interno della manutenzione preventiva, in base alle modalità stabilite degli intervalli di tempo predeterminati e alla definizione dei criteri prescritti, si possono distinguere almeno tre tecniche manutentive:

1. La manutenzione programmata statica
2. La manutenzione programmata dinamica
3. La manutenzione su condizione



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA STATICA

Nella programmata statica gli intervalli e i criteri prescritti di intervento sono generalmente fissati per tutta la vita utile del componente o della macchina/impianto.

Un esempio pratico può essere la sostituzione delle candele di una automobile la cui cadenza chilometrica è specificata dal costruttore ed è da ritenersi valida per tutta la vita dell'automobile.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA DINAMICA

Nella manutenzione programmata dinamica gli intervalli sostitutivi sono determinati in genere in base alla storia della macchina/impianto stessi.

La rilevazione del $M_{ean} T_{ime} B_{etween} F_{ailures}$, tempo medio tra due guasti, che spesso è funzione delle modalità con cui la macchina viene utilizzata, consente di redigere dei calendari di intervento preventivo basati su una determinata probabilità che il guasto non si manifesti nell'arco di tempo che intercorre tra due sostituzioni successive.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

Appare chiaro che la manutenzione preventiva-programmata è efficace sia in termini economici che di riduzione della indisponibilità della macchina/impianto quando il guasto presenta una certa regolarità/previsione di accadimento.

Tuttavia ad un guasto che sia difficile da prevedere non è conveniente applicare tecniche di manutenzione programmata in quanto si rischia realmente di sostituire un componente la cui vita utile è tutt'altro che terminata.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

LA MANUTENZIONE SU CONDIZIONE

Sempre in ambito automobilistico, adottare una politica di sostituzione programmata per le pastiglie dei freni non è conveniente e tantomeno lo è, sotto il profilo della sicurezza, una politica correttiva.

La soluzione generalmente adottata è quella di constatarne le condizioni di usura e prendere la decisione se cambiarle o meno: si fa quindi una manutenzione "su condizione".



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione predittiva

si basa sulla possibilità di riconoscere la presenza di una anomalia in stato di avanzamento attraverso la scoperta e l'interpretazione di segnali deboli premonitori del guasto finale.

Il segnale, quando riconosciuto, entra poi a far parte di quei fattori che possono essere monitorati attraverso ispezioni continue o periodiche e quindi nell'ambito della manutenzione preventiva (su condizione o programmata).



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TIPOLOGIE MANUTENTIVE

La manutenzione predittiva

Contrariamente alla preventiva (in particolare alla manutenzione su condizione) l'idea di base della predittiva si fonda su un controllo dello stato delle apparecchiature tale da non interrompere il loro normale funzionamento ma da segnalarne anticipatamente e in modo continuo il progressivo degrado.

Lo scopo della manutenzione predittiva è quello di minimizzare, attraverso lo sviluppo di metodi flessibili e affidabili di rilevamento della condizione, riducendo di molto il numero di ispezioni/revisioni che danno luogo a fermate delle macchine con fuori servizio degli impianti ad esse collegati. (MMP)

Un esempio potrebbe essere l'identificazione di una legge che correli l'aumento della temperatura di un cuscinetto e la sua vita residua



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

FILIERE DI INTERVENTO NELL'AMBITO DELL'OSPEDALE

Le discriminanti possono essere raggruppate secondo le seguenti specificità:

- Tecnologie biomedicali
- Sistemi primari di sito e Sistemi ininterrompibili
- Sistemi/impianti di Edificio/Dipartimento/Reparto



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TECNOLOGIE BIOMEDICALI

Un approccio specifico è quello relativo alle Tecnologie biomedicali che comprendono le apparecchiature elettromedicali e di laboratorio definite come tali dalle Norme CEI 62.5 e 66.5, indipendentemente dalla modalità di possesso (proprietà, noleggio, comodato o service), secondo la Norma CEI EN 62353 ed in base a specifici protocolli tratti dalla versione più recente delle norme tecniche elencate.



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 19

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

TECNOLOGIE BIOMEDICALI

La **manutenzione e la sicurezza** delle Tecnologie biomedicali vanno di pari passo e debbono essere perfettamente integrate visto l' impatto diretto di tali tecnologie sui pazienti. In realtà la manutenzione nel termine più elementare è già sicurezza per tali tecnologie e comprende l'addestramento all'utilizzo corretto delle tecnologie, la Valutazione e gestione dei rischi connessi all'utilizzo delle stesse.

Gestione informatizzata: codifica/inventario,, tracciabilità degli interventi effettuati sia a guasto che pianificati, secondo norma (particolarmente importante per l' impatto legale in caso di incidenti)



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

APPARECCHIATURE BIOMEDICALI

BIOIMMAGINI

APPARATI RX

TAC

RMN

EMODINAMICA

GAMMA CAMERA

ECOGRAFI

ELETTROMEDICINA.

MONITOR
PARAMETRI VIT.

ELETTROCARDIO.

POMPE INFUSIO.

VENT. POLMONARI

CARR.ANESTESIA

ELETTRO.ENCEF.

CHIMICA CLINICA

CONTAGLOBULI

EMOGASANALIZ.

GASCROMATOGR..

CRIOPRESERVAT.

CAPPE
FLUSSO LAMIN.

FRIGOEMOTECHE



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 21

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA



CENTRALI ED UTENZE PRINCIPALI/FINALI



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMA ELETTRICO: TRASFORMATORI E QUADRI DI SMISTAMENTO

Questo è uno dei sistemi più critici degli ospedali essendo soggetto a cadute di alimentazione dipendenti dal gestore della rete a prescindere dalla bontà della realizzazione. Normalmente la fornitura è in MT e poi trasformata in BT, per aumentare l' affidabilità del sistema a parte l' affidabilità propria dei componenti (Trasformatori, QE, ecc.), è opportuno installare trasformatori in numero adeguato (Ridondanza) e comunque di potenza tale da poter sopperire al fuori servizio di una unità.

In questo caso oltre a più sicurezza è possibile effettuare interventi manutentivi alternando le macchine senza fermare il servizio.

Di solito gli interventi di manutenzione nelle cabine sono annuali applicando il concetto di manutenzione su condizione (sono sistemi statici): gli interventi si concentrano su pulizia, serraggio dei contatti, verifiche delle hot spot sugli stessi con termografia ad infrarosso, controllo degli isolatori, ecc.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMA ELETTRICO: GRUPPI GENERATORI EMERGENZA

Queste macchine sono interconnesse con la cabina elettrica ed in caso di mancanza rete intervengono alimentando il sistema. Di prassi il loro servizio è dedicato alle utenze critiche dell'ospedale che ne definiscono il dimensionamento. C'è da tener presente che la presa in carico non è istantanea, quando la rete cade il gruppo (motore Diesel più generatore) genera tensione, per permettere ciò occorre un certo transitorio dell'ordine dei secondi(10-15), durante il quale il sistema non è alimentato. Passato tale periodo solo le utenze critiche si rialimentano in BT , tutto ciò comporta che non tutti i quadri o sezione di essi sono serviti dai gruppi di emergenza. La loro manutenzione è di tipo preventivo con periodicità definite dal costruttore sia per i fluidi di servizio(lubrificanti), sia per le batterie ed i controlli dei sistemi di interfaccia. Comunque con periodicità settimanale devono essere effettuate prove di avviamento a vuoto per verificare la prontezza (Disponibilità).



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMA ELETTRICO:GRUPPI DI CONTINUITA'(UPS)

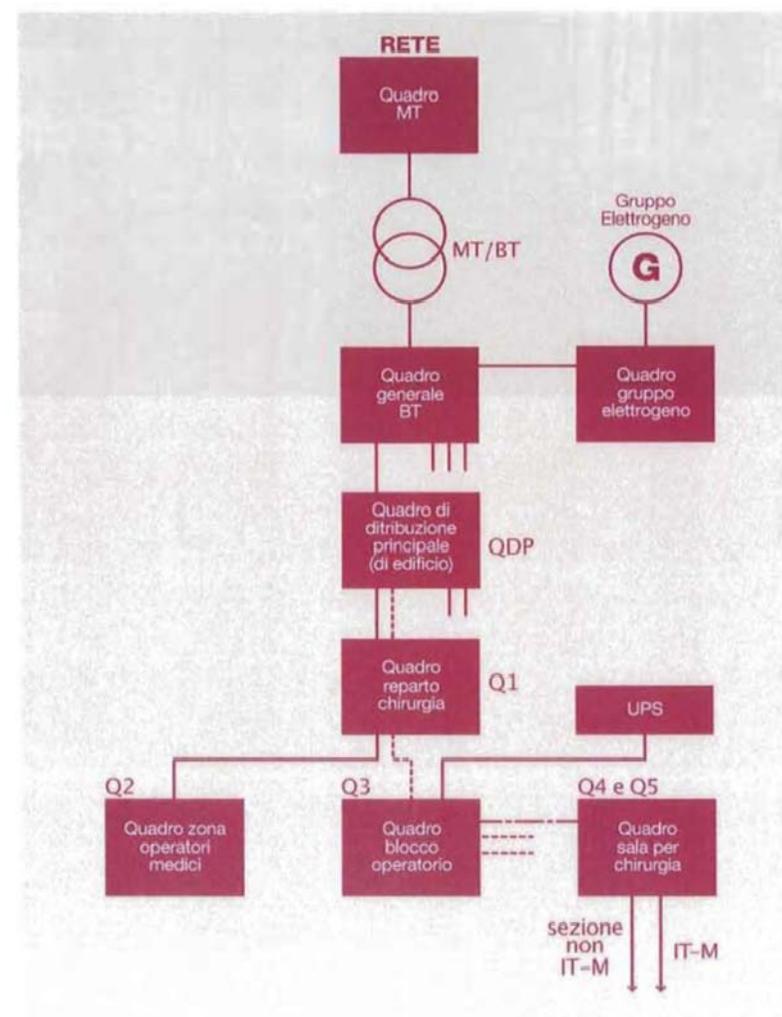
Durante il transitorio dei Generatori di emergenza ci sono dei servizi che debbono essere comunque alimentati : sale operatorie, terapie intensive, sistemi salvavita, luci di emergenza nei locali citati e nei percorsi chiusi, macchine del laboratorio analisi , sistema informatico della clinica (Ris- Pacs per immagini, parametri vitali in remoto, dati di laboratorio, telefonia, ecc.). Per garantire ciò vengono utilizzati i sistemi UPS (uninterruptable power system), alimentati a loro volta da rete e da gruppi di emergenza, che raddrizzano l' alimentazione alternata in continua alimentando batterie tampone che a loro volta con un sistema statico ritrasformano in alternata generando onde molto pulite; durante il transitorio di mancanza rete le batterie tampone alimentano la trasformazione in alternata e quindi permettono ai sistemi menzionati di essere sempre alimentati senza disturbi. Questi sistemi sono tra i più critici e delicati, pertanto la loro manutenzione viene affidata a specialisti e segue un programma preventivo molto rigido per tempi e metodologie (controllo stato batterie, inverter, ecc.)



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

CABINA ELETTRICA-GEN. EMERGENZA-UPS



Dott. Ing. Marco Piernoli



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Trasformazione da 20.000V a 400V

PARTE TECNOLOGICA

- n.2 TRAFI 1600 kVA + 1 scorta

PARTE OSPEDALIERA

- n.2 TRAFI 2000 kVA + 1 scorta



- SCHEMA DISTRIBUZIONE PRIMARIA
- TRACCIATI MT/BT



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017

CNIM
Comitato Nazionale Italiano per la Manutenzione

pag. 27

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SEDE DI ROMA

FMS.9

REPARTI SERVITI DA UPS

Padiglione	Potenza kVA	Matricola	Marca
Pad. Salviati	30	7062720	EMERSON
Pad. Salviati	30	6047990	EMERSON
OP II	120	53316401	EMERSON
OP II	120	53316402	EMERSON
Pad. Spellman -	80	8202299	CHLORIDE
Pad. Spellman -	80	8192455	CHLORIDE
Pad. Ford	80	8214880	CHLORIDE
Pad. S. Onofrio	120	8270802	CHLORIDE
Pad. S. Onofrio	120	8270801	CHLORIDE
Pad. Pio XII	80	8240329	CHLORIDE
Pad. Pio XII	80	8260271	CHLORIDE

REPARTO	DESCRIZIONE	NOTE	
PIO XII	COMPARTO OPERATORIO GENERALE	LAMPADE SCIALTICHE TUTTE S.O. -TUTTE TRAVI TECNICHE	
	D.E.A.	TUTTE LE TRAVI TECNICHE - INFORMATICA TRIAGE	
	ODI	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	DEA AREA ROSSA	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	RIANIMAZIONE	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	TIN	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	SIN	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	CHIRURGIA NEONATALE	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	NEUROTRAUMATOLOGIA - NEUROLOGIA	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	S. ONOFRIO	FARMACIA SERVIZIO PARENTERALE	QUOTA PARTE PRESE BANCONE
ONCOEMATOLOGIA		TUTTE LE TRAVI TECNICHE E MEDICHERIA	
EPATOLOGIA		TUTTE LE TRAVI TECNICHE E MEDICHERIA	
MICROSCOPIO ELETTRONICO		SOLO PC DEL MICROSCOPIO ELETTRONICO	
M.I.T.A. 1		TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
M.I.T.A. 2		TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
COMPARTO OPERATORIO S. ONOFRIO		TUTTE LE LAMPADE SCIALTICHE - TUTTE LE TRAVI TECNICHE ILLUMINAZIONE SALA	
SALVIATI		CITOGENETICA	QUOTA PARTE PRESE BANCONE
		MICROBIOLOGIA	QUOTA PARTE PRESE BANCONE
		D.P.U.O.	ALCUNE DEGENZE
GERINI - SPELLMAN	SERVIZIO IMMUNO TRASFUSIONALE	QUOTA PARTE PRESE BANCONE	
	T.I.C. 1	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	T.I.C. 2	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	COMPARTO OPERATORIO CARDIOCHIRURGICO	TUTTE LE LAMPADE SCIALTICHE - TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	EMODINAMICA 1 (ESCLUSO MACCHINA)	TUTTE LE TRAVI TECNICHE E ILLUMINAZIONE	
	EMODINAMICA 2 (ESCLUSO MACCHINA)	TUTTE LE TRAVI TECNICHE E ILLUMINAZIONE	
	DMCCP CARDIOLOGIA	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
LABORATORIO ANALISI	TOTALE PRESE BANCONE		
FABBRICATO RMN	RISONANZA MAGNETICA - RADIOLOGIA	SOLO PER DIGITALIZZAZIONE IMMAGINI	
CASA SUORE	CIRCOLOGIA	QUOTA PARTE PRESE BANCONE	
FORD	SEMINTERRATO	QUOTA PARTE PRESE	
	PIANO TERRA	QUOTA PARTE PRESE	
	PIANO PRIMO	QUOTA PARTE PRESE	
	PIANO SECONDO	QUOTA PARTE PRESE	
GIOVANNI PAOLO II	PIANO TERRA	TUTTE LE TRAVI TECNICHE E MEDICHERIE	
	PIANO PRIMO	TUTTE LE TRAVI TECNICHE E MEDICHERIE	
	PIANO SECONDO	TUTTE LE TRAVI TECNICHE	
	PIANO TERZO	MEDICHERIE	



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

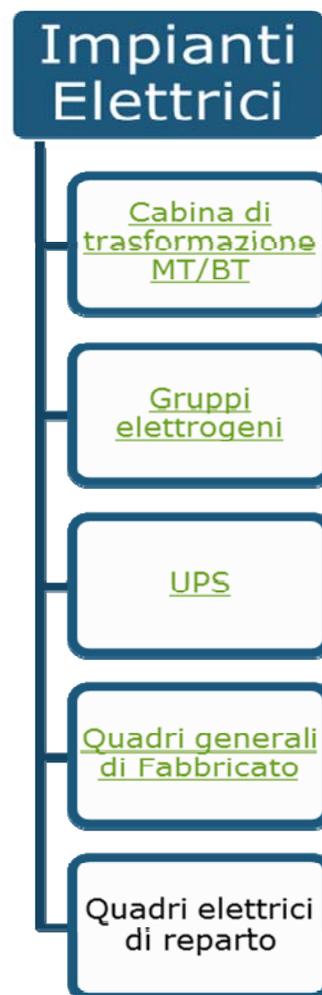
13 febbraio 2017



pag. 28

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

MANUTENZIONI PROGRAMMATE

	SETTIMANALI	MENSILI	TRIMESTRALE	SEMESTRALE	ANNUALI	DUE ANNI
REPARTI NORMALI				X		
REPARTI MAGGIOR RISCHIO GRUPPO 2			X			
SALE OPERATORIE		X				
PROVE DIFFERENZIALI					X	
PROVE EQUIPOTENZIALITA' REPARTI GRUPPO 2						X
MANUTENZIONI CABINE ELETTRICHE DI PADIGLIONE				X		
MANUTENZIONI CABINE B.T.					X	
MANUTENZIONI CABINE M.T.					X	
MANUTENZIONE GRUPPI ELETTROGENI	X					
MANUTENZIONE GRUPPI DI CONTINUITA'			X	X		
VERIFICHE IMPIANTI DI TERRA						X
VERIFICHE SCARICHE ATMOSFERICHE						X



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 30

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMA PRODUZIONE CALORE: CENTRALE TERMICA, GRUPPI POMPAGGIO, SOTTOCENTRALI DI SCAMBIO CALORE.

Il complesso del sistema produzione e distribuzione calore, storicamente, negli ospedali , è composto da sistemi ridondanti in particolare le pompe (sistemi gemellari), perché per requisiti normativi molti componenti sono soggetti a visite periodiche con ispezioni: verifiche interne e degli organi di sicurezza (valvole, dischi di rottura, ecc.) e quindi per non interrompere nella totalità il servizio vengono normalmente installate più unità in parallelo e comunque per brevi fermate (10-15 minuti), l'inerzia termica del sistema supporta la mancata generazione. Come conseguenza la manutenzione è di tipo periodico preventivo. Inoltre essendo le centrali termiche gestite da personale specialistico (controlli dei fumi, delle acque di alimento, del combustibile, ecc.) munito di patente rilasciata da ministero dell'interno va da sé che il monitoraggio è continuo e quindi si identifica anche la manutenzione su condizione.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 32

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMA PRODUZIONE CALORE: CENTRALE TERMICA, GRUPPI POMPAGGIO, SOTTOCENTRALI DI SCAMBIO CALORE

Al di là della manutenzione è anche importante considerare il combustibile di alimentazione e che cosa succede in caso di mancanza dello stesso. ES: centrale alimentata a metano, in caso di incidente sulla rete gas è comunque necessario avere un serbatoio di riserva di dimensioni minime di gasolio con bruciatori dual -fuel, il tutto per non lasciare l'ospedale in difetto di produzione di calore pur con gli impianti perfettamente efficienti.

In questo caso viene effettuato lo switch da metano a gasolio e si continua ad esercire, reintegrando immediatamente il gasolio una volta che si ritorna a bruciare metano.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMI PRODUZIONE ACQUA REFRIGERATA: GRUPPI FRIGO, GRUPPI DI POMPAGGIO, SOTTOCENTRALI DI SCAMBIO ACQUA REFRIGERATA

Il discorso è perfettamente sovrapponibile alla scheda precedente a meno del fatto che i controlli normativi relativi ai recipienti in pressioni come le caldaie non sono richiesti e pertanto la manutenzione è tipicamente preventiva in ordine alle prescrizioni dei costruttori e comunque anche il monitoraggio o routinario o remoto tramite i sistemi di telegestione (non è obbligatorio il patentato), permettono di fare valutazioni su condizione e/o addirittura predittive (es. Transitorio lungo per il raggiungimento della bassa temperatura : se si allunga può essere indice di perdita di gas refrigerante, sporcamento degli evaporatori, diminuzione di efficienza delle pompe).



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

IMPIANTO DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE: STOCCAGGIO DI RISERVA E SISTEMI DI POMPAGGIO

Anche per l'acqua potabile la problematica maggiore è quella relativa al caso di mancanza acqua da parte dell'acquedotto la cui pressione di esercizio normalmente è sufficiente a raggiungere tutte le zone dell'ospedale. In caso di mancata alimentazione è necessario possedere una riserva individuando le utenze critiche da servire sempre ed escludendo le altre con valvole di intercettazione. Questa discriminante permette di dimensionare la riserva che deve comunque essere dinamica nel senso che l'acqua non deve rimanere ferma ma deve transitare nella riserva, in modo da essere sempre rinnovata, compresa l'acqua presente nelle chiocciolate delle giranti (anche se le pompe sono ferme). In caso di mancata alimentazione, tramite pressostati partono le pompe e alimentano le zone dell'ospedale prestabilite.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

DIPARTIMENTI E SERVIZI PRIORITARI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO SEDE S.ONOFRIO

AREE INTENSIVE E SEMINTENSIVE E SERVIZI CONNESSI:

Terapia Intensiva Cardiochirurgica
Dea Area Rossa
Rianimazione
Terapia Intensiva Neonatale
Sub Intensiva Neonatale
Pediatria 0
Cardiodegenza
Laboratori
Diagnostica per immagini

COMPARTI OPERATORI

Comparto Operatorio Cardiochirurgico
Emodinamica
Comparto Operatorio S.Onofrio
Comparto Operatorio Pio XII
Aree NORA (Pad. Pio XII e Giovanni Paolo II)

AREE DI DEGENZA CON PAZIENTI IMMUNODEPRESSI O A RISCHIO INFETTIVO

DPUO
Pediatria 1
Mita 1
Mita 2
Emato - Oncologia
Oncologia 2
DH Emato - Oncologia

AREE DEDICATE A PAZIENTI IN ETA' NEONATALE

Chirurgia Neonatale



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

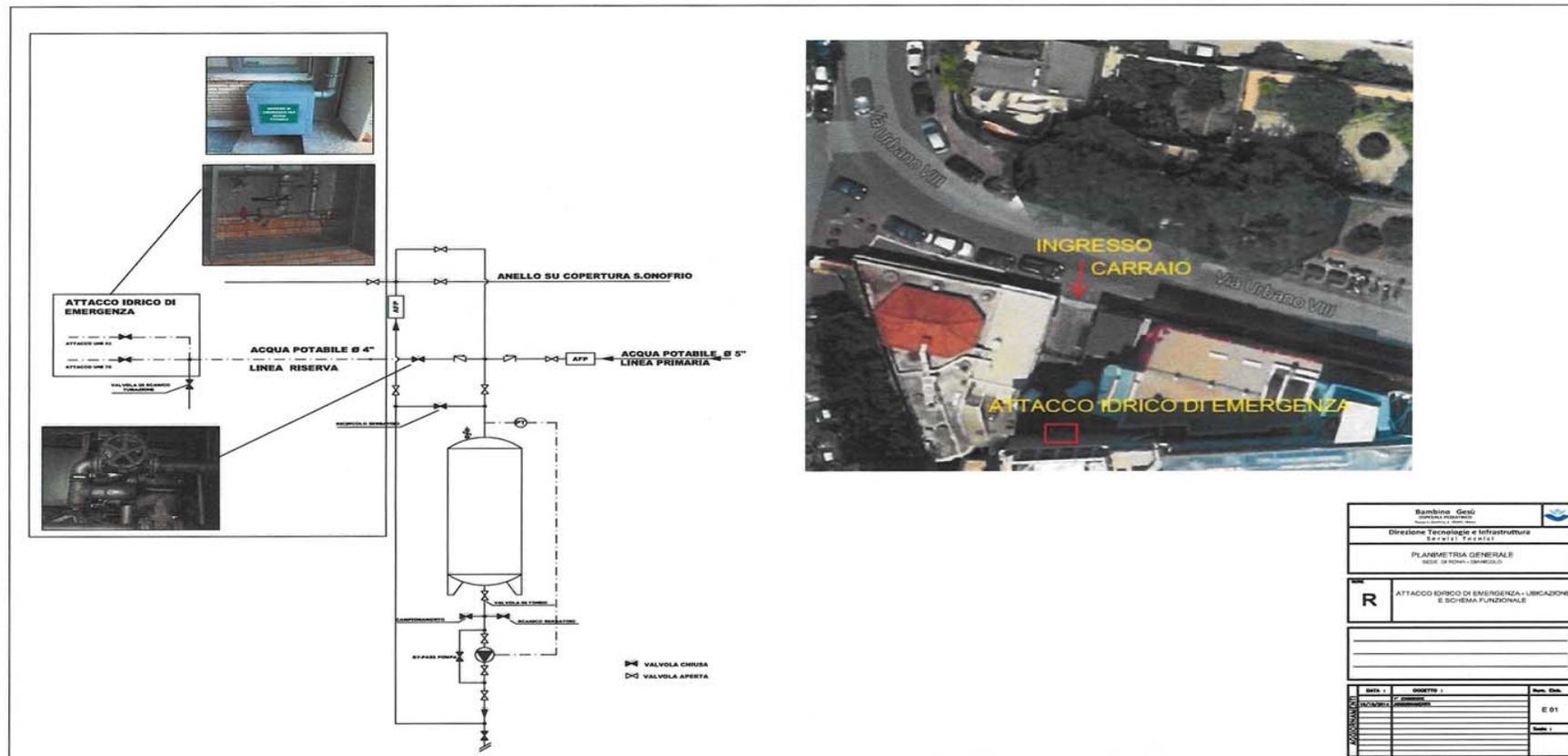
13 febbraio 2017



pag. 36

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI RISERVA IDRICA



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 37

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SPEGNIMENTO INCENDIO: RISERVA IDRICA, STAZIONE DI PRESSURIZZAZIONE, IMPIANTO ACQUE REFLUE

Con riferimento agli impianti idrici, sono soggetti a manutenzione periodica sia l' impianto di pressurizzazione della rete idranti, test partenza pompe almeno settimanale, sia l' impianto fognario il cui lavaggio assume importanza notevole in un ospedale(basta pensare a cosa accadrebbe in caso di disservizio e l' impatto sull' utenza: degenti, Day Hospital, ecc).

Spesso le manutenzioni possono essere complementari: lavoro la rete degli scarichi con gli idranti in modo da provare le pompe antiincendio non solo come test ma come esercizio continuo(1-2 ore). Ovviamente per questi impianti vale molto la manutenzione preventiva e, durante i test, l' aspetto su condizione in particolare per il gruppo di pressurizzazione antiincendio.



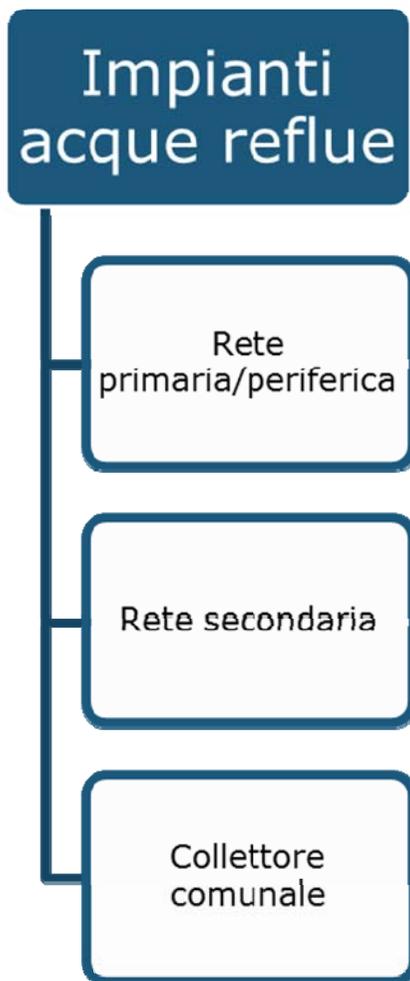
STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMI DI STOCCAGGIO/PRODUZIONE/DISTRIBUZIONE GAS MEDICALI

Questi impianti meritano un trattamento a parte perché sono la struttura di trasporto all'utente dei gas medicinali e come tali soggetti ad una normativa specifica.

Ai gas medicinali vengono associati gli impianti evacuazione gas anestetici i quali sono anche essi sistemi ininterrompibili e pertanto:

- le soffianti di estrazione sono alimentate anche tramite gruppo di emergenza;
- sono soggetti a manutenzione periodica preventiva;
- sono sempre ridondanti: due unità che scambiano il servizio con periodicità settimanale.

Normalmente gli impianti di stoccaggio sono in comodato e la manutenzione è a cura del fornitore e segue protocolli rigidi sia per il prodotto stoccato sia per la normativa dell'impianto



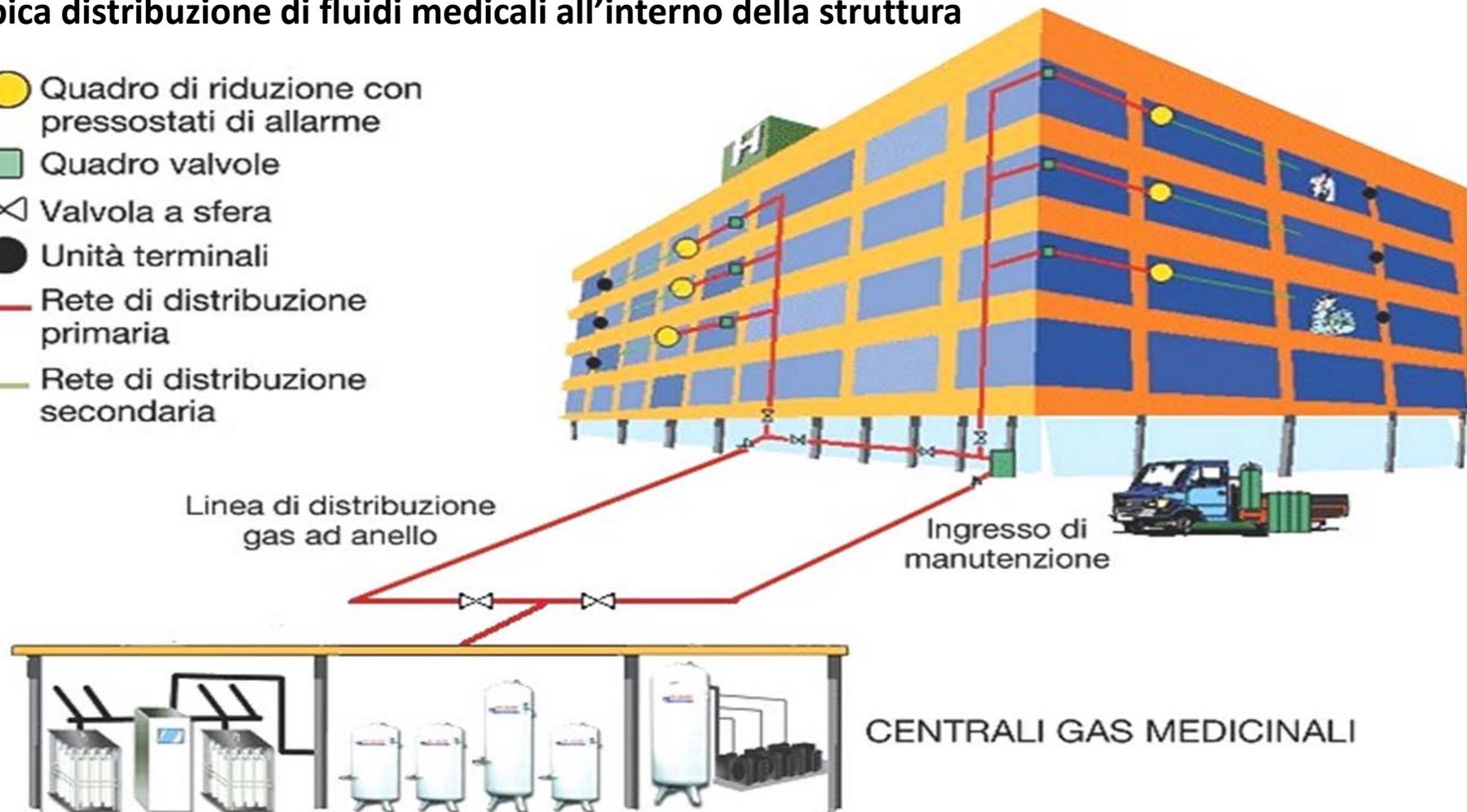
STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

SISTEMI DI STOCCAGGIO/PRODUZIONE/DISTRIBUZIONE GAS MEDICALI

Tipica distribuzione di fluidi medicali all'interno della struttura

-  Quadro di riduzione con pressostati di allarme
-  Quadro valvole
-  Valvola a sfera
-  Unità terminali
-  Rete di distribuzione primaria
-  Rete di distribuzione secondaria



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017

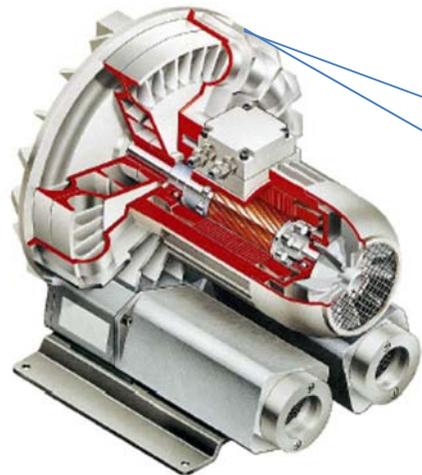


pag. 42

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

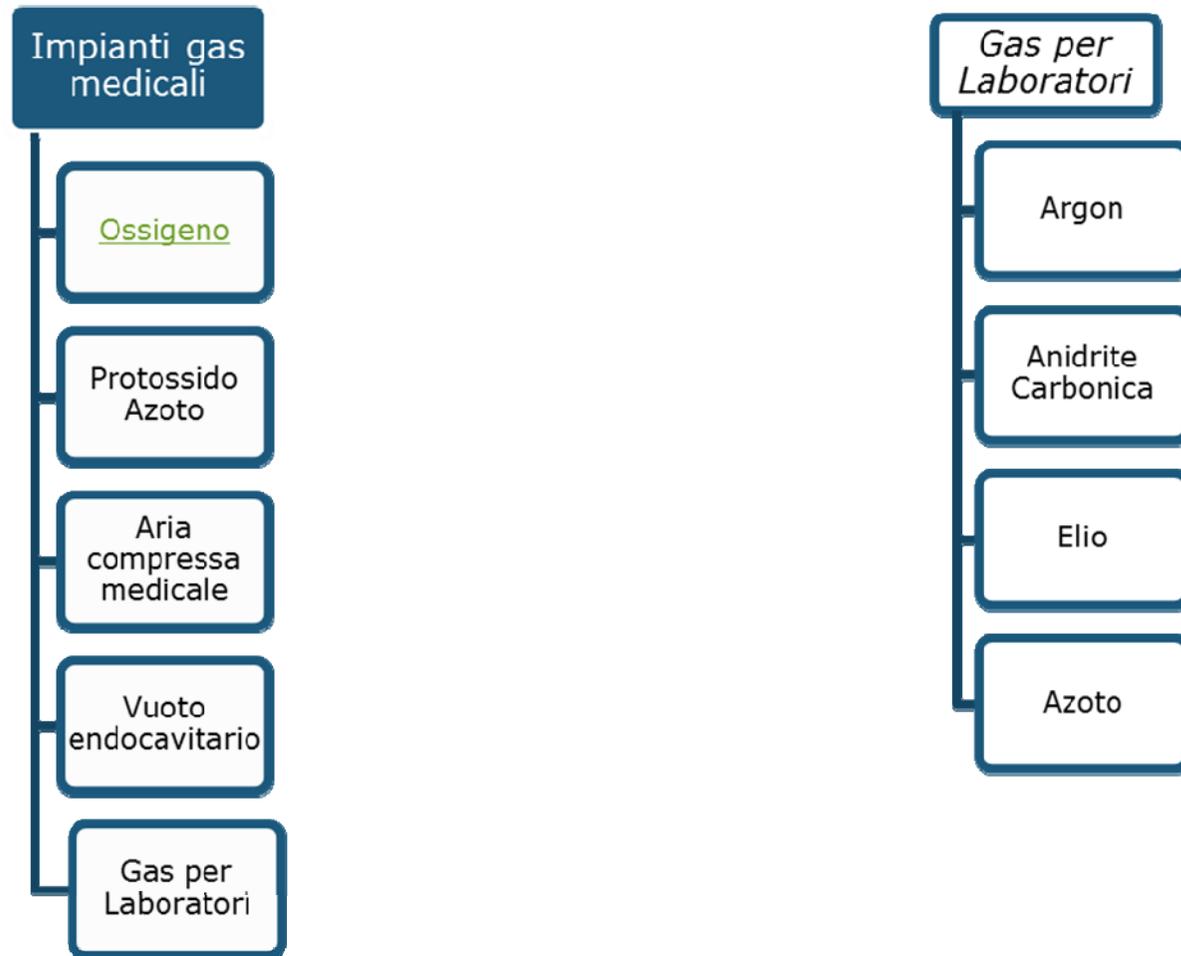
SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

- Le unità di Evacuazione Gas Anestetici sono progettate appositamente per **rimuovere gas** attraverso i diversi punti di aspirazione mediante turboaspiratori a canali laterali
- I due turboaspiratori a canali laterali funzionano **alternativamente** e garantiscono che il servizio non subisca mai interruzioni, per questo motivo ognuno dei due aspiratori deve essere in grado di aspirare ed espellere la massima portata prevista



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI PRIMARI DI SITO E SISTEMI ININTERROMPIBILI

Plano terra - Sale operatorie 1-4																				
Rete Distribuzione																				
Quadri Valvole																				
Verifica condizioni generali del dispositivo																				
Verifica tenuta valvole e raccordi																				
Utenze Terminali																				
Verifica condizioni generali del dispositivo																				
Verifica tenuta unità terminale																				
Verifica innesto gas specifico																				
Verifica etichettatura																				
Verifica usura																				
Verifica erogazione																				
Sostituzione Kit revisione unità terminale																				
Quadri riduzione 2° stadio																				
Verifica condizioni generali del dispositivo																				
Verifica tenute dei componenti																				
Verifica taratura riduttore																				
Sostituzione kit revisione riduttore 2° stadio																				
Allarmi clinici di reparto																				
Verifica collegamento elettrico																				
Verifica taratura pressostati																				
Verifica segnalazione allarmi																				



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 45

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO

IN QUESTE AREE SONO STANZIALMENTE PRESENTI UNA SERIE DI IMPIANTI SOGGETTI TUTTI A MANUTENZIONE PREVENTIVA ANCHE ABBASTANZA RIGIDA VISTA LA LORO PECULIARITÀ:

- ✓ Impianti elevatori: sono soggetti a manutenzione normata per legge.
- ✓ Impianti trattamento aria HVAC: possono essere di vario genere dai più semplici ai più complessi integrati con filtrazione assoluta, dovendo periodicamente sostituire i filtri sono comunque monitorati secondo condizione. Inoltre le valvole, batterie di scambio, umidificatori, cinghie e pulegge sono soggetti a manutenzione preventiva, questa tipologia di impianti è comunque spesso seguita mediante sistemi di building automation per il controllo delle condizioni ambientali e di conseguenza sono monitorati in continuo.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO

- ✓ Impianti elettrici per ambienti definiti in classe 2 e quindi serviti dai trasformatori di isolamento per i quali mediante apparati specifici è possibile effettuare test periodici che permettono di controllare l'affidabilità dei trasformatori stessi.
- ✓ Rilevatori fumi-serrande tagliafuoco-sistemi di interblocco impianti immissione aria: queste tipologie di impianti sono tra loro strettamente interconnesse. La loro affidabilità è di norma controllata tramite pannelli di controllo di tipo indirizzato situati in locali sempre presidiati (es. locale vigilanza, centrale termica, ecc.) i quali in caso di anomalia identificano il componente specifico. In ogni caso durante i test annuali di evacuazione antiincendio è possibile verificare la loro entrata in funzione al di là dei sistemi di controllo; le prove di evacuazione in un ospedale non sono semplici vista la presenza dei pazienti e pertanto vengono simulate in modo parziale ma comunque effettuate.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO

ISOLTESTER



VERIFICA TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017

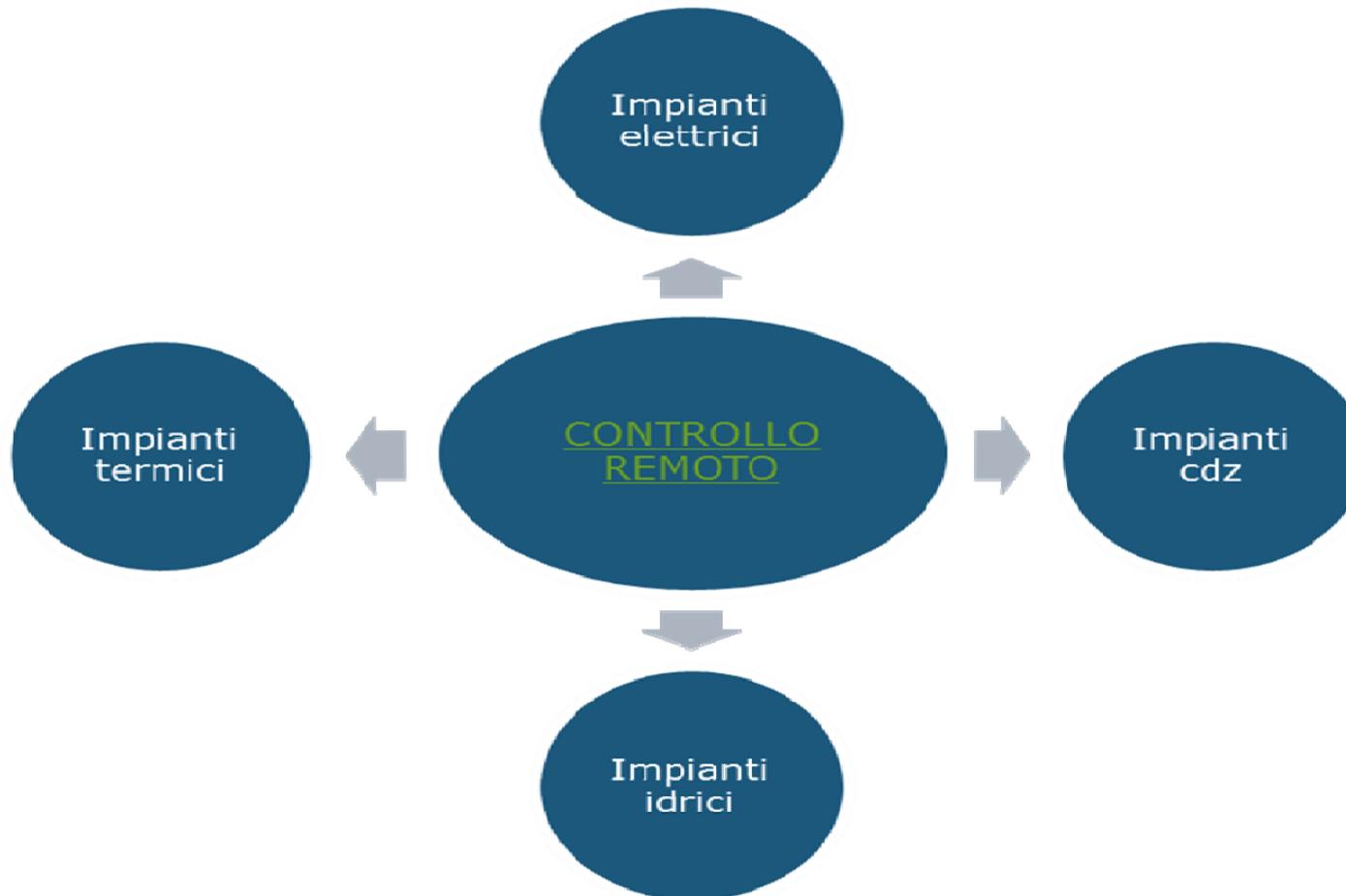
CNIM
Comitato Nazionale Italiano per la Manutenzione

pag. 48

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO

IMPIANTI SOGGETTI A REGOLAZIONE E CONTROLLO REMOTO



Dott. Ing. Marco Piernoli

Bambino Gesù
OSPEDALE PEDIATRICO

LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 49

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO



OSPEDALE PEDIATRICO " BAMBINO GESU' "
- SEDE DI ROMA -
Programma di manutenzione ordinaria
 (frequenza di intervento sui componenti impianti meccanici)

	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA - UTA -	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *	* *
RETI DI DISTRIBUZIONE ARIA	*			*			*			*		
BOCCHETTE E DIFFUSORI		*			*			*			*	
UNITA' AD ESPANSIONE DIRETTA - SPLIT -		*		*		*		*		*		*
VENTILCONVETTORI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VENTILATORI DI ESTRAZIONE		*		*		*		*		*		*
ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SCAMBIATORI DI CALORE		*		*		*		*		*		*
VASI DI ESPANSIONE - APERTI E CHIUSI		*		*		*		*		*		*
GRUPPI ELETTROGENI CONTRATTO SPECIALISTICO -				*						*		
AVVIAMENTO A VUOTO DEI GRUPPI ELETTROGENI	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **	** **
GRUPPI FRIGORIFERI CONTRATTO SPECIALISTICO -						*						*
UPS CONTRATTO SPECIALISTICO -					*						*	
IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA - ADDOLCITORI E GRUPPI DI OSMOSI - CONTRATTO SPECIALISTICO -	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 50

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

MANUTENZIONE ORDINARIA PRESSO O.P.B.G. DI ROMA													
UBICAZIONE				PORTATA UTA					⊗	Intervento eseguito e dettagliato nella relativa scheda tecnica.			
REPARTO				CIRCUITO FREDDO									
MARCA				CIRCUITO CALDO					⊗	Intervento da eseguire.			
MODELLO				FILTRI									
UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA + POST RISCALDAMENTO													
ATTIVITÀ MANUTENTIVA	Periodicità	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Ventilatori - Controllo della funzionalità del ventilatore U.T.A.	Quindicinale	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Filtri aria - Pulizia pre filtri aria esterna	Quindicinale	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Umidificatori dell'aria adiabatici-Controllo del conteggio batterico acqua di umidificazione	Quindicinale	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Umidificatori dell'aria adiabatici-Ispezione della formazione di depositi negli ugelli degli atomizzatori	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Filtri aria - Controllo della pressione differenziale	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Umidificatori dell'aria adiabatici-Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Umidificatori dell'aria adiabatici-Controllo per la formazione di deposito sul fondo della vasca di raccolta dell'umidificatore	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Umidificatori dell'aria adiabatici-Controllo della pompa di ricircolo e del rivestimento della tubazione di ingresso	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Regolazione - Pulizia ingranaggi e meccanismi delle valvole miscelatrici	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Unità centrale di trattamento dell'aria - Controllo dei canali di uscita U.T.A.	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Batterie di scambio - Controlli sulle tubazioni della batteria calda e fredda	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Unità centrale di trattamento dell'aria - Controllo della tenuta del giunto antivibrante	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ventilatori - Controllo molle ammortizzatrici sulla base del gruppo motoventilatore	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ventilatori - Controllo posizionamento del carter di protezione delle cinghie	Mensili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 52

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

SISTEMI/IMPIANTI DI EDIFICIO/DIPARTIMENTO/REPARTO

Tutte le altre attività manutentive, pur se importanti per l'ospedale, non avendo impatto diretto con i pazienti, sono soggette a piani di manutenzione meno «rigidi» ma comunque soggetti a piani di ispezione periodica con verifica e proposte di azioni correttive.

Nel seguito si riportano, a titolo indicativo e non esaustivo, i beni sotto questo tipo di controllo manutentivo:

- Infissi di porta e finestra
- Controsoffitti
- Pavimenti
- Impianti idrici/sanitari
- Impianti speciali (TV, chiamata infermieri)



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

E' anche opportuno e necessario definire le attività no core che rappresentano manutenzioni per cui :

A) non è conveniente impiegare risorse proprie (es; piccoli interventi di falegnameria, manutenzione delle insegne luminose, ecc.),

B) mancanza di Know how specifico (manutentori di apparecchiature di laboratorio, ecc.),
per cui i lavori vengono assegnati in outsourcing a chiamata o a contratto quadro

Spesso viene applicato il concetto della TPM (total productive maintenance), mediante schede periodiche di rilevazione dello stato degli ambienti compilate da figure gestionali dell' area sanitaria che fotografano la percezione dello stato dei luoghi da parte degli utenti primari.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

In ogni caso resta prioritario il concetto di mantenere una chiara e corretta memoria storica sulla natura delle azioni intraprese sulle diverse aree/Impianti/macchinari e sulle strategie e i mezzi adottati per risolvere i problemi insorti (archivio documentale, disegni, manuali tecnici delle macchine, tracciabilità tecnica ed economica degli interventi effettuati), sia se la manutenzione è effettuata con risorse dirette, sia se effettuata da aziende con contratto continuo e/o a chiamata come sopra enunciato.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

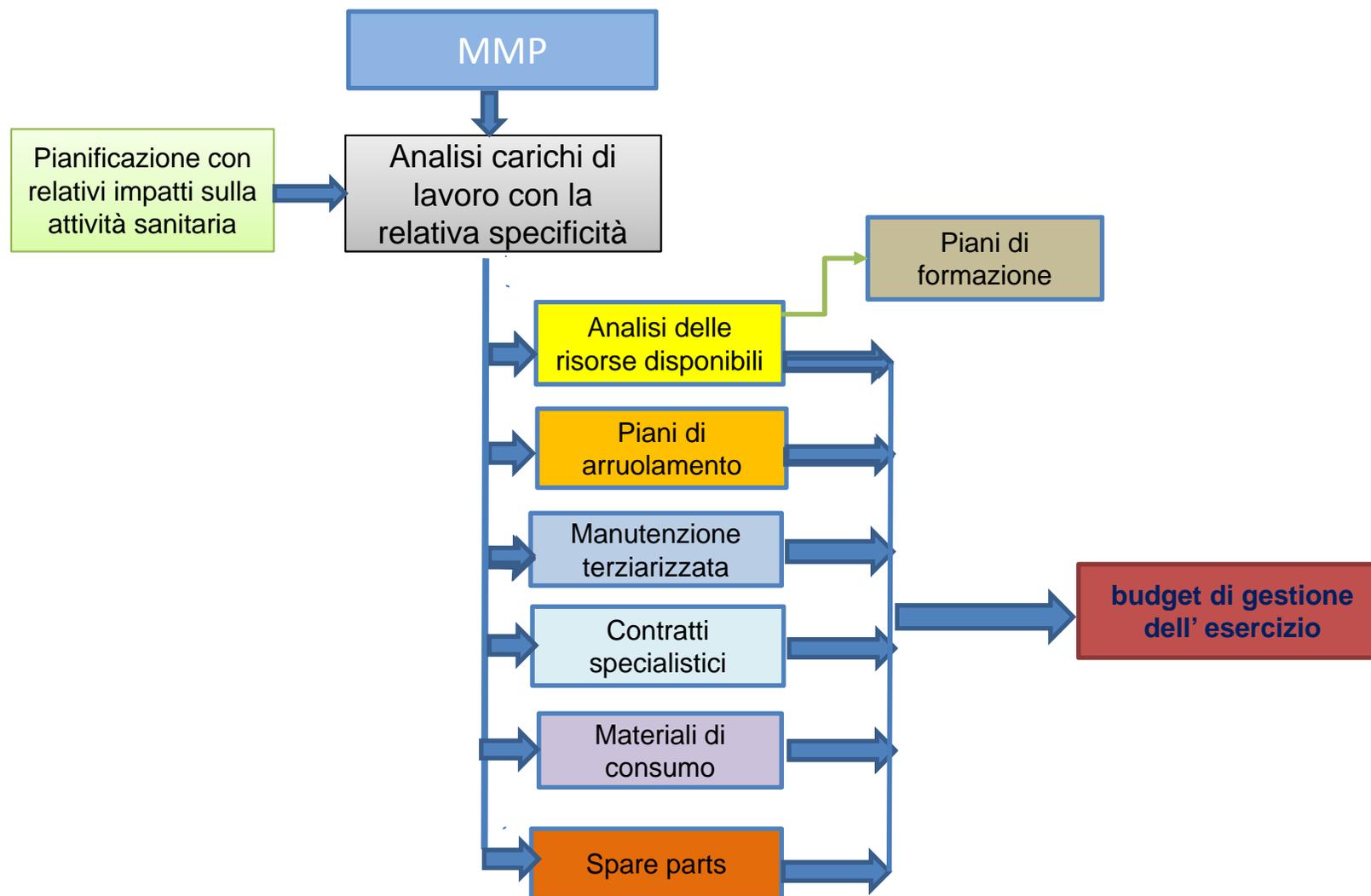
Una volta definito il MMP è possibile sviluppare le tre fasi ad esso concatenate quali:

- L'analisi delle risorse
- La pianificazione con i relativi impatti sulla attività sanitaria
- il budget di gestione dell' esercizio.

Una volta completato il quadro è opportuno definire gli indicatori di monitoraggio che dovranno essere messi sotto controllo per valutare l' efficacia e la bontà del sistema realizzato in accordo alle esigenze sanitarie e della politica economica generale dell'Ospedale.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

ANALISI DELLE RISORSE

➔ Partendo dal MMP si definiscono i piani di lavoro in base alla disponibilità concordata con la Direzione Sanitaria di aree ed impianti da cui ne derivano i carichi di lavoro con le relative necessità di risorse umane ed economiche.

➔ in accordo a quelle che sono le risorse disponibili sia interne che terziarizzate e tenendo conto della tecnologie in uso è opportuno sviluppare piani di formazione delle risorse necessari per mantenere adeguati livelli di preparazione tecnica , soprattutto in ambienti ad alta tecnologia e con forte automazione.

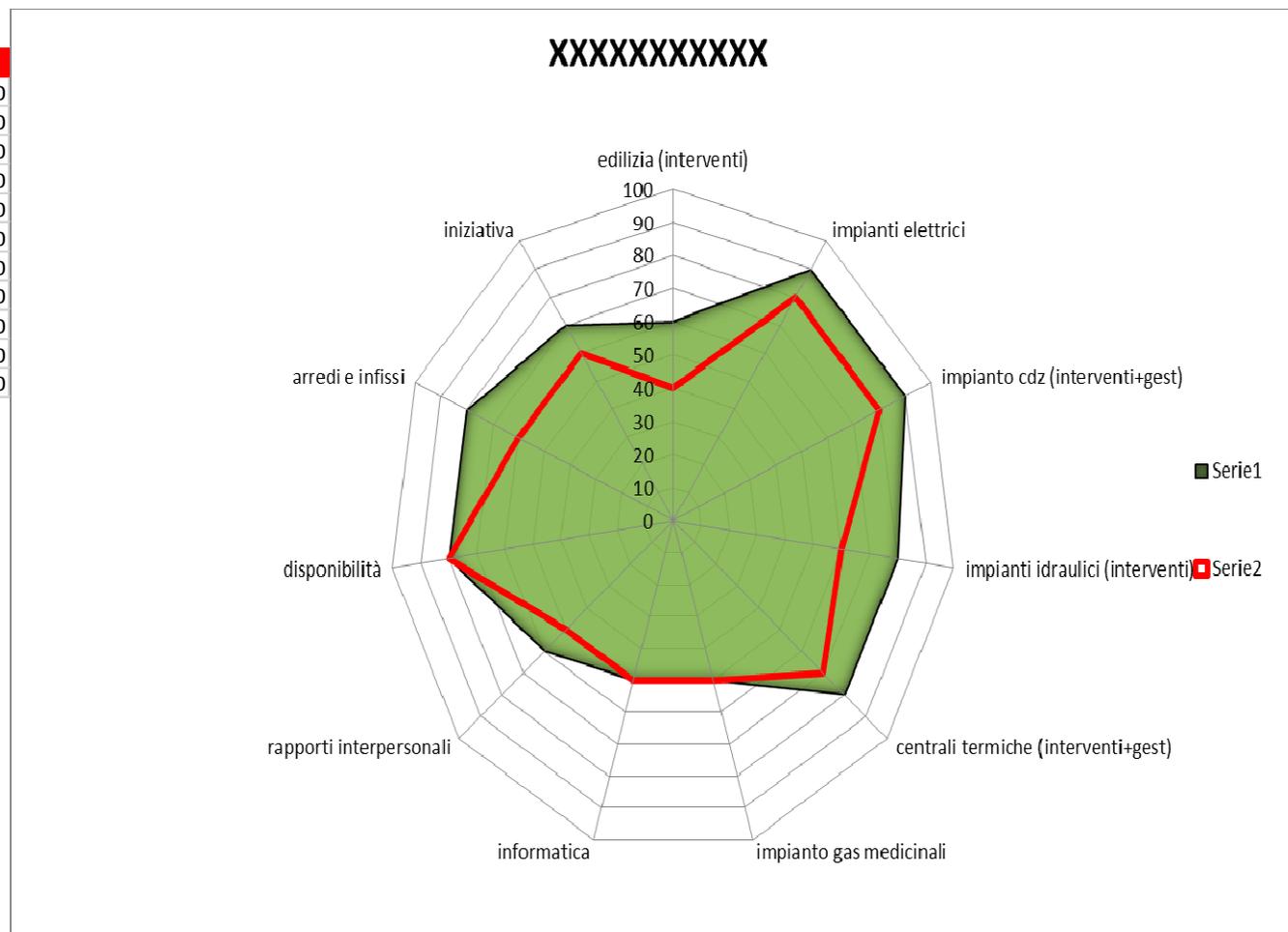
➔ La formazione del personale assume un ruolo importante nel creare una mentalità adatta ad accettare le nuove procedure organizzative ed a renderle operativamente efficaci anche mediante un'opera di responsabilizzazione rivolta a incrementare l'efficienza del servizio e la contemporanea tutela del personale.



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

ANALISI DELLE RISORSE

OPERATORE POLIVALENTE SKILLS	TARGET	REALE
edilizia (interventi)	60	40
impianti elettrici	90	80
impianto cdz (interventi+gest)	90	80
impianti idraulici (interventi)	80	60
centrali termiche (interventi+gest)	80	70
impianto gas medicinali	50	50
informatica	50	50
rapporti interpersonali	60	50
disponibilità	80	80
arredi e infissi	80	60
iniziativa	70	60



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



pag. 59

STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

REPORTISTICA

Un elemento fondamentale della gestione manutentiva è la reportistica delle attività manutentive sia preventive che a guasto (identificando costi complessivi di materiali e ricambi, le ore uomo), valorizzata e distribuita per impianto reparto/area/centro di costo.

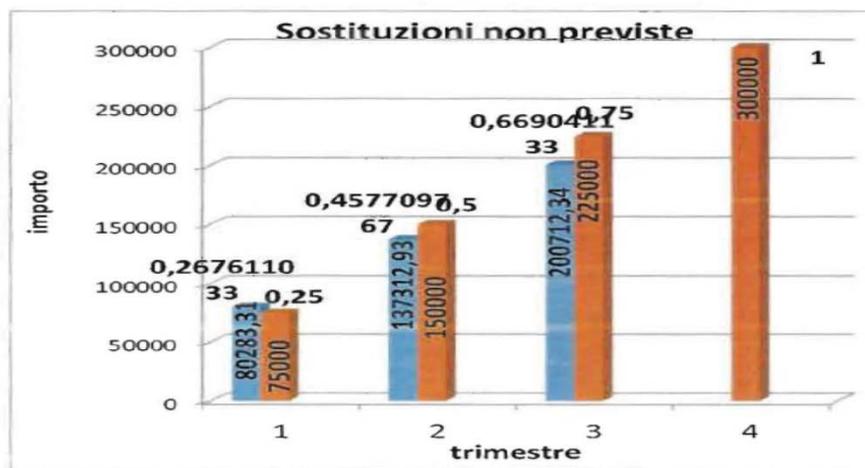
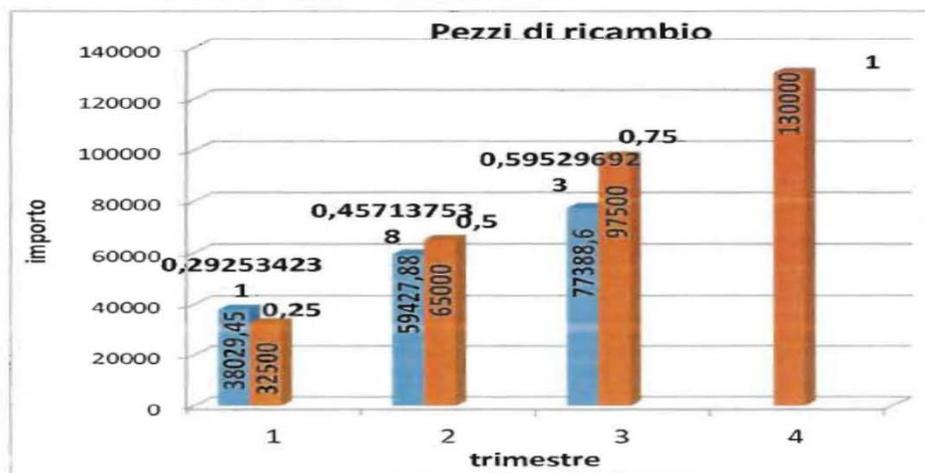
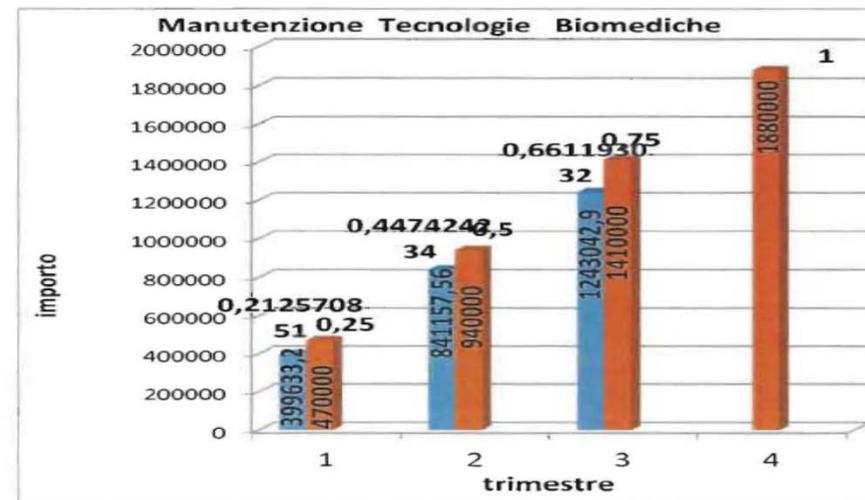
La compilazione è essenziale per valutare gli scostamenti dal budget assegnato per il periodo di riferimento, ma soprattutto per definire meglio quello futuro.

Spesso in funzione delle variazioni dei costi manutentivi di un determinato asset si prendono decisioni circa la sua sostituzione o meno a prescindere dal tempo di ammortamento (in questo caso la gestione della manutenzione influenza ed indirizza gli investimenti).



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE		
	Manutenzione interna	Manutenzione esterna
Manutenzione preventiva	488	251
Manutenzione correttiva	1600	805
Verifiche di sicurezza elettrica	441	2024
Totale	2529	3080



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



STRATEGIA DELLA MANUTENZIONE OSPEDALIERA

N° INTERVENTI ESEGUITI SU RICHIESTA

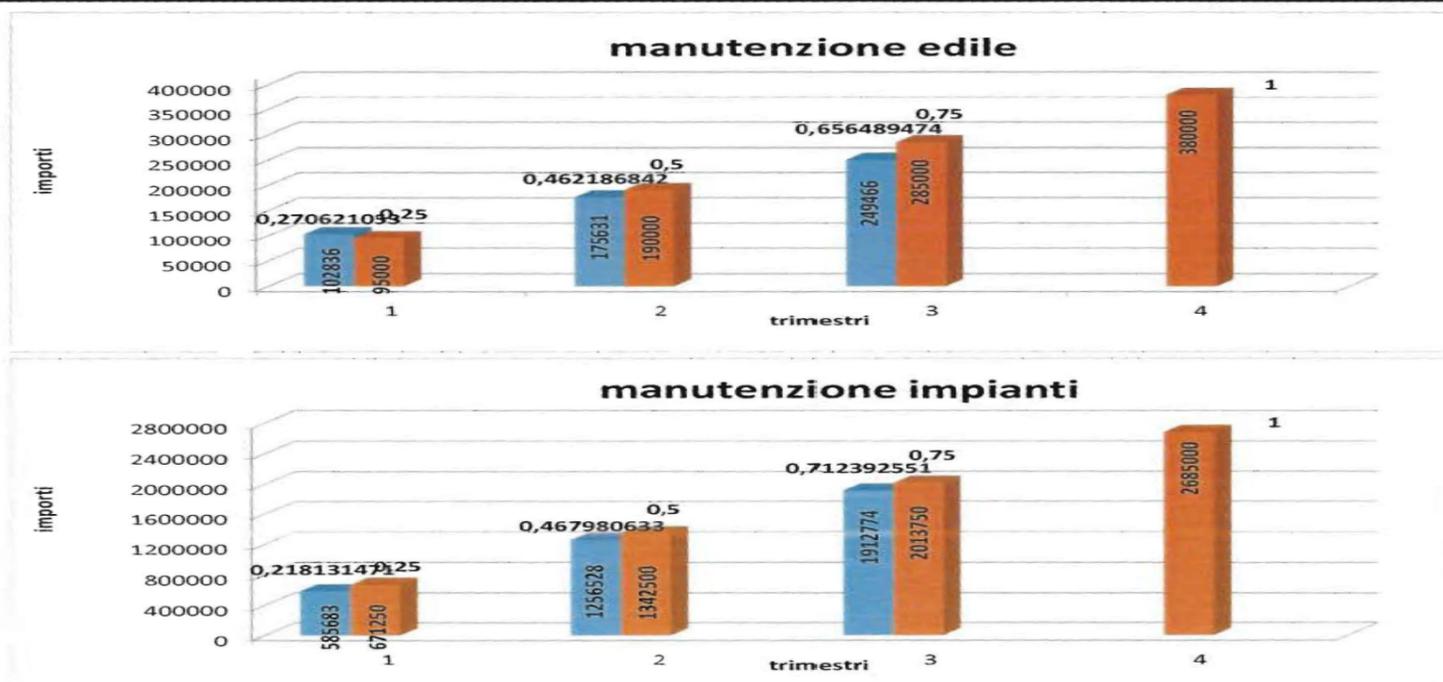
Tipologia	Roma e sedi esterne	Palidoro e Santa Marinella	Totale
Interventi richiesti dai Reparti	1	0	1
Manutenzione a guasto interna	2.619	1.723	4.342
Manutenzione programmata interna	465	304	769
Movimentazione gas medicinali	189	37	226
Totale	3.274	2.064	5.338

IMPORTO IMPEGNATO PER MANUTENZIONE SU RICHIESTA

Tipologia	Roma e sedi esterne	Palidoro e Santa Marinella	Totale
Manutenzione impianti	179.209,56	48.929,14	228.138,70
Manutenzione edile	163.918,19	56.625,24	220.543,43
Totale	343.127,75	105.554,38	448.682,13

legenda grafici
■ AVANZAMENTO
■ BUDGET

Riepilogo costi per manutenzione (edile ed impiantistica)
 Nei seguenti grafici sono ricompresi anche gli importi dei contratti di manutenzione e/o gestione



Dott. Ing. Marco Piernoli



LA CULTURA DELLA MANUTENZIONE
LA MANUTENZIONE IN AMBIENTE OSPEDALIERO

13 febbraio 2017



BIBLIOGRAFIA

- Maintenance excellence handbook: maintenace excellence institute
- Baldin , Furlanetto, Roversi, Turco: Manuale della Manutenzione degli impianti industriali –Franco Angeli
- Giovanni Martinazzoli: Gli impianti Ospedalieri- La nuova Italia Scientifica
- Ares-Serono: Maintenance Strategy Guideline
- Furlanetto, Cattaneo: Manutenzione a costo zero- IPSOA Scuola d'Impresa
- Aspetti organizzativi della manutenzione nelle strutture sanitarie: il Technology Management- Università Roma2
- Metodi pratici di programmazione e controllo della manutenzione-CEGOS
- AVENTIS; Pharmaceutical HVAC system workshop
- AVENTIS: API Maintenance reporting system
- Marco Piernoli: Lezioni Master II livello UNIROMA III Impianti Ospedalieri- Strategia della manutenzione per la sicurezza

