



AERTECNO
INTERNATIONAL

Engineering company
ISO9001 certified

Via Novara, 9 - 21047 Saronno - Italy
www.aertecno.it info@aertecno.it
Tel. +39 029621044 Fax +39 0296702819



SINCERT

Aertecno is a registered
trademark of Aertecno @
Ltd.Co. All rights reserved

Tipo di elaborato
REFERENZE

Emesso il
OTTOBRE/2005

Ultima revisione

A4.DOC

Pag. 1 di 6

Rev. 0

**Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico
"Carlo Besta" - Milano
SCHEDE A4**



**Nuova sede Istituto Nazionale Neurologico
"CARLO BESTA" - Milano**



Via Stella Bianca - Fronte

Committente	Istituto Nazionale Neurologico "Carlo Besta" - Milano
Anno di progettazione	2004/2005 progetto definitivo
Importo lavori complessivo	euro 86.000.000,00
Importo opere progettate	euro 32.000.000,00 (Cat. IIIa, IIIb, IIIc)
Attività	Progetto definitivo ed esecutivo impianti meccanici ed elettrici
Il progettista degli impianti	Arch. Claudio Bosaia



Revisione	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
0	Prima emissione	RQ	DG	DG	OTTO.05

**Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico
"Carlo Besta" - Milano
SCHEDE A4**

Dati dimensionali

Superficie territoriale	mq. 38.000
Edificio ospedaliero	mq. 53.500
Centrali tecnologiche, depositi, farmacia	mq. 16.000
Superficie coperta	mq. 14.000
Superficie a parcheggi	mq. 13.760
Volumetria totale ospedale ed altri edifici	mc. 190.000

Posti letto totali

257

60 PI	Degenza Neurologica + 5 PL Day Hospital
65 PL	Degenza Neurochirurgica + 4 PL Day Hospital
25 PL	Degenza Neuroriabilitazione + 5 PL Day Hospital
29 PL	Degenza Neuropsichiatria + 9 PL Day Hospital
5 PL	Trattamenti speciali e malattie rare
20 PL	Solventi
8 PL	Terapia Intensiva
4 PL	Stroke
8	Sale Operatorie
90 PL	Foresteria
200 posti	Auditorium
30 posti	Asilo nido
299	posti auto

Contenuti funzionali:

PIANO INTERRATO: Neuroradiologia, Radioterapia, Anatomia Patologica, Sterilizzazione, Farmacia, Spogliatoi, Cucina, Magazzini

PIANO TERRA: Ingresso, Laboratori Inail, Direzione scientifica, Didattica, Neuroriabilitazione, Ambulatori, Prelievi, Laboratori, Auditorium, Asilo Nido, Caffetteria, Ristorante

PIANO PRIMO: Degenze neurologia, neurochirurgia e trattamenti speciali, day hospital, Terapia Intensiva, Blocco operatorio, Laboratori di ricerca, Amministrazione

PIANO SECONDO: Degenze neurologia, neuroriabilitazione e neuropsichiatria infantile, Day Hospital, Degenza Solventi, Laboratori di ricerca, Amministrazione, Foresteria

PIANO TERZO: Giardino d'inverno, Laboratori di ricerca, Foresteria

Impianti meccanici

In sintesi gli impianti trattati sono i seguenti:

- Impianto di condizionamento, ventilazione e riscaldamento
- Impianto idrico sanitario, scarichi e pluviali
- Gas medicali
- Gas tecnici
- Antincendio
- Posta pneumatica
- Regolazione automatica
- Sistemi Phoenix Controls per laboratori e stabulari

All'esterno del corpo di fabbrica destinato alle funzioni ospedaliere, nell'edificio destinato al parcheggio saranno ubicate nei piani interrati:

- a) la centrale termica;
- b) la centrale idrica;
- c) la centrale antincendio;
- d) le centrali aria compressa e vuoto.

ed al piano secondo interrato del medesimo edificio parcheggi sarà ubicata:

**Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico
"Carlo Besta" - Milano
SCHEDE A4**

e) la centrale frigorifera.

All'esterno di questo edificio e del blocco ospedaliero sarà, alla distanza minima di 15 metri, ubicata un'isola "ecologica" con recinzione, nella quale saranno localizzati:

1. i serbatoi di stoccaggio dell'ossigeno con i relativi vaporizzatori e pacchi bombole di riserva
2. i serbatoi di stoccaggio del protossido di azoto, con i relativi pacchi bombole di riserva

Centrale frigorifera

La centrale frigorifera, alimentata dalla rete acqua refrigerata del teleraffrescamento AEM sarà essenzialmente composta da 2 scambiatori di calore a piastre da 3000 KW cad. e dal gruppo pompe primarie al servizio del circuito medesimo. Il gruppo pompe servirà anche al rilancio dell'acqua refrigerata proveniente dalla centrale frigorifera di "soccorso" al teleraffreddamento, dimensionata per il 100% della necessità frigorifera.

La centrale frigorifera sarà costituita da n.4 unità da 2000 KWF cad. (items GF 1,2,3) per la produzione di acqua refrigerata alla temperatura di 7°C/12°C (mandata/ritorno), è stata progettata per entrare in funzione nel caso vi siano black out di fornitura di fluidi refrigerati da parte dell'impianto di teleraffreddamento. I gruppi frigoriferi saranno raffreddati tramite n° 4 torri evaporative a circuito chiuso silenziate da 2400 kW cad. circa.

E' previsto lo spazio per l'eventuale installazione futura di un gruppo frigorifero da 2000 kW, completo di torre di raffreddamento e relative elettropompe per acqua refrigerata ed acqua di torre.

La copertura di tale centrale riguarderà il 100% delle funzioni ospedaliere e dunque sarà di completa riserva alla fornitura AEM.

Le unità saranno equipaggiate con compressori a vite ed utilizzeranno il gas frigorifero ecologico R134 A. Ogni compressore a vite opererà su un proprio circuito frigorifero indipendente.

Le unità saranno in esecuzione "supersilenziata" e dovranno funzionare con un COP pari o superiore a 4,5 (al massimo carico).

Esse saranno installate al piano secondo interrato del fabbricato parcheggio.

Tutte e quattro unità saranno corredate di recuperatore "parziale" di calore, il quale permetterà, alle condizioni di massimo carico estivo, il recupero gratuito di circa 400 KWT, per ogni gruppo. Il circuito di recupero sarà completo di serbatoio di accumulo da 5 m³ avente funzione di volano termico.

Il calore recuperato permetterà il preriscaldamento gratuito di acqua calda sanitaria fino alla temperatura di almeno 40°C, durante la stagione estiva e le medie stagioni, nonché ad assicurare parte dell'energia termica necessaria alla rete di post-riscaldamento e *fan coils*.

Le unità frigorifere saranno corredate delle proprie elettropompe di circolazione dei circuiti "primari"; queste elettropompe, saranno installate nel locale "Centrale frigorifera".

Per la circolazione dell'acqua refrigerata nel circuito "secondario", dedicato all'alimentazione delle utenze, saranno previste n. 3 elettropompe (2+1R) alimentate tramite inverters (portata variabile).

Queste elettropompe e la valvola modulante di by-pass tra i circuiti "primari" ed i circuiti "secondari" saranno installate in un locale tecnico ubicato al piano terra dell'edificio parcheggio.

In questo locale sarà installato il quadro elettrico di alimentazione delle elettropompe "secondarie" ed il pannello di regolazione per la supervisione della centrale frigorifera.

Sulla copertura del blocco operatorio, sarà installato n.1 refrigeratore di "back-up" frigorifero per le sale operatorie.

Scopo di questo refrigeratore, avente potenzialità frigorifera di 120 kWF sarà produrre acqua refrigerata a bassa temperatura (-2/+3°C) che sarà stoccata in serbatoio di accumulo da 3 mc, installato sulla copertura adiacente alla centrale di condizionamento dedicata al blocco operatorio

L'unità GWCH-1 sarà alimentata, con le relative pompe di circolazione, direttamente dal gruppo elettrogeno.

In questo modo, le unità di condizionamento dedicate alle sale operatorie potranno sempre esser alimentate con acqua refrigerata anche in caso di black out della rete AEM, nonché a consentire un eventuale utilizzo a bassa temperatura delle sale operatorie stesse.

Il refrigeratore di back-up sarà realizzato con condensatore raffreddato ad aria, in esecuzione "supersilenziata".

Centrale termica

Grazie alla fornitura di acqua calda (+95°C) proveniente dalla rete del teleriscaldamento AEM, la centrale termica sarà composta da n.2 scambiatori di calore a piastre da 3500 kW cad. e dal gruppo pompe primarie al servizio del circuito acqua calda (+85°C / +70°C) resa dallo scambio termico.

Il gruppo pompe servirà anche al rilancio dell'acqua calda proveniente dalla centrale termica di "soccorso", dimensionata per il 100% del massimo carico termico richiesto.

La centrale termica sarà costituita essenzialmente dai seguenti componenti principali:

- N. 2 caldaie 85÷70°C da 3500 kWT cad. con bruciatori modulanti misti gas metano/gasolio;

**Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico
"Carlo Besta" - Milano
SCHEDE A4**

- n.3 elettropompe, per la circolazione dell'acqua calda nei circuiti "primari" (2 + 1 R);
- n.3 elettropompe (2+1R), per la circolazione dell'acqua calda nel circuito "secondario", a portata variabile;
- n.3 vasi di espansione di tipo chiuso pressurizzato, per i circuiti "primari";
- n.1 vaso di espansione di tipo chiuso pressurizzato, per il circuito "secondario";
- n.3 generatori di vapore, a bassa pressione, cad. da 2.000 kg/h di potenzialità, equipaggiati con bruciatori modulanti, funzionanti a metano (uno di riserva);
- N. 2 generatori indiretti di vapore sterile per umidificazione da 2000 kg/h (uno di riserva);
- n.1 serbatoio di accumulo delle condense;
- n.2 serbatoi a gasolio da 20m³ e relative elettropompe;
- n.1 scambiatore vapore/acqua 85°C da 3500 kWt.

Nella centrale termica sarà installato il quadro di potenza ed il pannello di regolazione. La centrale termica di "soccorso" sarà costituita da n° 2 caldaie equipaggiate con bruciatore modulante misto gas/gasolio da 3500 kW cad., tale centrale garantirà la copertura del 100% delle funzioni ospedaliere e dunque sarà di completa riserva alla fornitura AEM, nonché di scambiatore di calore a piastre da 3500 kWt, alimentato dai generatori di vapore, tale da costituire riserva in caso di avaria di una delle due caldaie per produzione di acqua calda, in contemporanea all'eventuale "BLACK OUT" della fornitura AEM.

Centrale idrica

Sarà costituita essenzialmente da:

- N.1 vasche in C.A. per lo stoccaggio complessivo di 350 m³ di acqua potabile filtrata;
- N.1 vasca di prima raccolta per lo stoccaggio complessivo di 120 m³ di acqua potabile;
- Il gruppo di pressurizzazione per il sistema di innaffiamento delle aree verdi;
- Il gruppo di pressurizzazione per la filtrazione dell'acqua potabile di prima raccolta;
- Il gruppo di pressurizzazione acqua fredda potabile filtrata;
- Il gruppo di pressurizzazione per il circuito dell'acqua calda potabile filtrata.

Saranno inoltre previsti:

- n.1 sistema di filtrazione dell'acqua potabile;
- n.1 sistema di produzione di acqua demineralizzata per la sterilizzazione centrale;
- n.1 sistema di addolcimento per la produzione di acqua calda sanitaria;
- n.1 sistema di trattamento acqua per la produzione di vapore "sterile".

L'impianto avrà origine dal contatore generale (acqua fredda potabile) che l'azienda municipale provvederà ad installare in apposite camerette entro il confine del complesso ospedaliero.

Da tale contatore si provvederà, tramite condotto interrato, ad alimentare la vasca di 1° raccolta, prevista per lo stoccaggio preliminare e avente la capacità di m³ 120.

Dalla suddette vasca di prima raccolta, l'acqua sarà prelevata da un gruppo di pressurizzazione e inviata ad un filtro automatico ed attraverso un gruppo di dosaggio, l'acqua sarà convogliata e quindi accumulata nella vasca di stoccaggio (capacità m³ 350).

Pertanto, l'intero impianto idrico-sanitario sarà approvvigionato con acqua fredda potabile filtrata, la quale verrà prelevata da detta vasca tramite un gruppo di portata e pressione (elettropompe preassemblate) in grado di soddisfare pienamente le richieste del fabbisogno del complesso Ospedaliero.

A valle del sopraccitato gruppo di pressurizzazione verrà installata un collettore di ripartizione (ubicato nell'edificio parcheggio al piano secondo interrato) su quale sono collegati i circuiti di arrivo e partenza per le varie utilizzazioni:

- Alimentazione gruppo di addolcimento produzione acqua calda
- Alimentazione acqua fredda impianto idrico-sanitario
- Alimentazione impianto di addolcimento per usi tecnologici (vapore pulito e vapore sporco)
- Alimentazione acqua fredda cucina
- Alimentazione centrale termica
- Alimentazione carico acqua refrigerata
- Alimentazione gruppo di demineralizzazione per usi sterilizzazione centrale
- Attacchi di riserva e di by-pass

La produzione dell'acqua calda sarà assicurata mediante due impianti centralizzati, uno per gli usi di cucine e l'altro per gli usi dell'impianto idrico-sanitario.



AERTECNO
INTERNATIONAL

Engineering company
ISO9001 certified

Via Novara, 9 - 21047 Saronno - Italy
www.aertecno.it info@aertecno.it
Tel. +39 029621044 Fax +39 0296702819



SINCERT

Aertecno is a registered
trademark of Aertecno @
Ltd.Co. All rights reserved

Tipo di elaborato
REFERENZE

Emesso il
OTTOBRE/2005

Ultima revisione

A4.DOC

Pag. 5 di 6

Rev. 0

**Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico
"Carlo Besta" - Milano
SCHEDE A4**

L'impianto dell'acqua calda per la cucina, verrà prodotta da un bollitore (cilindrico verticale) della capacità di lt. 2.000 alla temperatura di 70°C.

L'impianto idrico-sanitario, acqua calda di consumo, verrà prodotta da n.4 bollitori (cilindrico-verticali) della capacità di ciascuno di lt. 5.000 alla temperatura di 70°C (temperatura necessaria per debellare possibili formazioni di legionella).

A valle del suddetto impianto saranno installate due valvole miscelatrici onde ridurre la temperatura in rete a 48-50°C in ottemperanza alle norme UNI 9182.

I suddetti gruppi di produzione acqua calda, sono provvisti rispettivamente ciascuno di elettropompe e/o circolatori per la circolazione forzata della rete di acqua calda di ricircolo.

Impianti elettrici

Gli impianti di comunicazione a corrente debole, comprendono:

- Supervisione e telecontrollo impianti
- Impianto telefonico
- Cablaggio strutturato
- Impianto rilevazione fumi e allarme incendio
- Impianto orologi
- Impianto antintrusione
- Impianto controllo accessi
- Impianto TVcc
- Impianto TV (solo predisposizione)
- Impianto cercapersone
- Impianto diffusione sonora
- Impianto chiamata infermieri
- Impianto interfonico
- Gestione parcheggio

Gli impianti elettrici a corrente forte, comprendono:

- Impianto elettrico di potenza normale
- Impianto elettrico di potenza in emergenza
- Impianto elettrico di potenza di sicurezza
- Impianto elettrico di potenza per impianti meccanici
- Linee e quadri di distribuzione
- Illuminazione interna
- Illuminazione esterna
- Impianto di forza motrice
- Impianti di messa a terra
- Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Sistema di alimentazione

L'impianto avrà origine dai cavi di consegna/prelievo dell'energia elettrica di media tensione (MT) della società AEM.

La Società AEM garantirà una potenza elettrica pari a circa 6.000 kW.

Categoria degli impianti da realizzare

Media Tensione categoria II
Bassa Tensione categoria I

Classificazione del sistema

Media Tensione 23 kV sistema IT
Bassa Tensione 400/230 V sistema TN-S

Descrizione sistema di alimentazione

Gli impianti, come già accennato, saranno alimentati dall'Ente fornitore in media tensione a 23kV.

Dalla cabina di ricevimento utente avranno origine 2 linee di alimentazione MT (una è stata prevista di riserva) dell'intero sistema che alimenterà il quadro generale di media tensione in cabina elettrica.

Dal quadro di media tensione principale (QMT - Cab.), saranno derivate 7 partenze di alimentazione per trasformatori in resina da 2.000 kVA - 23.000/400 - Dyn11 posizionati adiacenti alla cabina stessa.

I trasformatori non lavoreranno in parallelo.

Il lavoro in parallelo è ammesso solo per il brevissimo istante del trasferimento di carico.

I primi 3 trasformatori alimenteranno i seguenti quadri principali di BT, allacciati all'energia elettrica normale (EN):

- **QG BT EN 1** - circa 800 kW - destinato agli impianti elettrici generali
- **QG BT EN 2** - circa 800 kW - destinato soprattutto agli impianti elettromedicali
- **QG BT EN 3-M** - circa 1500 kW - destinato agli impianti meccanici

Le potenze dei quadri sopra indicare sono potenze installate indicative.

Un 4° trasformatore, mantenuto normalmente in riserva, potrà alimentare uno qualunque dei quadri di energia normale, al posto del trasformatore normalmente in uso.

Quindi ogni quadro principale di BT disporrà di una seconda alimentazione, con interruttore interbloccato o al massimo con possibilità di parallelo temporaneo, per la sostituzione della fonte di alimentazione.

Questa scelta limita il numero dei trasformatori da prevedere in riserva e offre comunque la possibilità di alimentare i quadri di energia normale in caso di guasti o di manutenzione programmata sui montanti trasformatori, con una riserva ritenuta accettabile su impianti di energia normale.

Per garantire l'energia preferenziale (EP) e di continuità assoluta (EC), si è fatta la scelta, abbastanza innovativa in campo ospedaliero, di installare 2 gruppi di continuità rotanti da 1750 kVA, per un totale di 3500 kVA che copre abbondantemente le esigenze di energie elettriche che devono essere garantite:

- **EP (energia privilegiata)** - circa 3.800 kVA installati - assorbiti in contemporanea al massimo 2.700 kVA circa.



AERTECNO
INTERNATIONAL

Engineering company
ISO9001 certified

Via Novara, 9 - 21047 Saronno - Italy
www.aertecno.it info@aertecno.it
Tel. +39 029621044 Fax +39 0296702819



SINCERT

Aertecno is a registered
trademark of Aertecno @
Ltd.Co. All rights reserved

Tipo di elaborato
REFERENZE

Emesso il
OTTOBRE/2005

Ultima revisione

A4.DOC

Pag. 6 di 6

Rev. 0

Nuova sede dell'Istituto Nazionale Neurologico "Carlo Besta" - Milano SCHEDE A4

- **EC (energia di continuità assoluta)** – circa 400 kVA installati – assorbiti in contemporanea al massimo 300 kVA circa

Quindi in totale avremmo una necessità di energia privilegiata + energia di continuità assoluta pari a:

- **EP + EC = 3.000 kVA assorbiti**, a fronte di una produzione possibile di 3.500 kVA, con un margine quindi del 15 %. I valori indicati come assorbiti sono comunque il massimo ipotizzabile, per cui il margine di sicurezza in generale dovrebbe essere decisamente superiore.

La scelta dei gruppi di continuità rotanti, destinati sia all'energia preferenziale, sia a quella di continuità assoluta, è stata motivata dalle seguenti considerazioni:

- Semplificazione della struttura dell'impianto elettrico e riduzione del numero di componenti e macchine.
- Massima affidabilità del sistema nei momenti di Black-out dell'Ente erogatore.
- Migliore qualità nell'erogazione dell'energia sia in termini di eliminazione delle interruzioni del servizio, sia nella qualità stessa dell'energia di continuità mediante l'eliminazione di tutte le armoniche normalmente generate da UPS di tipo statico.
- A fronte di un maggior costo di investimento iniziale si avranno negli anni risparmi in quanto non sarà più necessaria la sostituzione periodica degli accumulatori necessari per gli UPS statici.

In pratica le 2 energie (EP e EC) sono generate dalla stessa fonte; si è voluto comunque mantenerne un distinzione formale a valle dei quadri generali di BT preferenziale e di continuità, mantenendo separati i circuiti ed i quadri di EP ed EC in quanto il sistema deve garantire al massimo la EC, da cui dipendono carichi vitali per la sicurezza umana.

In caso di manutenzione o indisponibilità di uno dei 2 gruppi, si dovranno alimentare i carichi di EC attraverso l'unico gruppo funzionante e garantirne comunque il funzionamento.

I carichi privilegiati verrebbero alimentati dal gruppo funzionante per circa il 50%; gli altri, soprattutto quelli meccanici verrebbero alimentati nei brevi periodi di fermo di uno dei 2 gruppi di continuità con energia normale.

Siccome i periodi di fermata di un gruppo per manutenzione o guasto, vista l'altissima affidabilità del sistema, possono essere ipotizzati in poche ore all'anno, è accettabile che una parte dell'energia privilegiata (EP), venga sostituita, per questo breve periodo con energia normale (EN).

Il sistema di Energia Privilegiata (EP) e di energia di Continuità (EC) sarà quindi alimentato da 3 trasformatori da 2.000 kVA, di cui 2 in funzionamento ed 1 in riserva, che alimenteranno il seguente quadro:

- **QG – UPSR** – che servirà ad alimentare i gruppi di continuità rotanti. Interruttori di arrivo sui montanti trasformatori e congiuntori di sbarra permetteranno l'utilizzo del trasformatore di riserva, quando necessario.
- **UPS Rotante 1** - e relativi quadri di macchina
- **UPS Rotante 2** - e relativi quadri di macchina
- **EP-C 1** – circa 900 kW – di utenze privilegiate e di assoluta continuità
- **EP-C 2** - circa 900 kW – di utenze privilegiate e di assoluta continuità
- **EP 3-M** – circa 2000 kW di utenze meccaniche.

Sono previsti i seguenti tipi di alimentazione:

- 400/230V 50 Hz 3 Ph+N da rete Ente Fornitore per utenze alimentate con Energia Normale (E.N.)
- 400/230V 50 Hz 3 Ph+N da UPS Rotante (gruppo no break) che alimenta sia l'energia privilegiata (EP) sia l'energia di massima continuità (EC).

