



**Un centro veterinario all'avanguardia, caratterizzato da dotazioni e prestazioni di livello paragonabile all'edilizia sanitaria contemporanea, realizzato secondo principi di efficienza, comfort e qualità dell'aria indoor.**

# Un ospedale veterinario all'avanguardia

inaugurato pochi mesi fa, il nuovo San Marco Veterinary Hospital è una struttura d'eccellenza di livello europeo, dedicata alla cura degli animali da compagnia. Equipaggiato con dotazioni e apparecchiature di ultima generazione, l'ospedale è la naturale evoluzione ed espansione di una clinica specialistica padovana con trent'anni di esperienza, che impiega circa 130 professionisti. La cura e il benessere degli animali sono perseguiti utilizzando metodologie cliniche evolute e tecnologie all'avanguardia - in certi casi uniche nel settore - con l'obiettivo di consolidare la leadership della struttura nell'ambito della medicina zootiatrica. L'ospedale opera anche a supporto dei veterinari di base, ospita eventi didattici di livello universitario ed è un centro di ricerca per le malattie degli animali che possono interessare la specie umana. L'edificio che lo ospita (superficie utile circa 5.500 m<sup>2</sup>; cubatura lorda 16.880 m<sup>3</sup>) risponde ai più evoluti criteri igienico-sanitari, ad esempio per quanto attiene la scelta dei materiali e delle soluzioni impiantistiche e tecnologiche, ed è anche un esempio di efficienza energetica (classe energetica A3; prestazione energetica globale 394,58 kWh/m<sup>2</sup>a). La generazione di elettricità da fonte rinnovabile è affidata ad un impianto fotovoltaico (810 moduli in silicio monocristallino per 243 kWp complessivi; produzione annua attesa 253.851 kWh) capace di autoprodurre circa il 30% del fabbisogno energetico dell'intero edificio. Le superfici captanti (circa 1.400 m<sup>2</sup> complessivi) si trovano sia sulla copertura del fabbricato, sia sulle pensiline del parcheggio retrostante l'edificio, impianto fotovoltaico.

## L'ospedale in sintesi

Fortemente voluto da Marco e Beppino Caldin, rispettivamente Direttore sanitario e Amministratore unico, il San Marco Veterinary Hospital sorge a Veggiano, nelle campagne fra Padova e Vicenza, in una zona facilmente raggiungibile dalla viabilità locale e dalla rete autostradale. Il progetto architettonico (arch. Antonio Tombola e arch. Riccardo Bacchiaga, entrambi con esperienza ventennale nel settore sanitario) è stato sviluppato mettendo a sistema le complesse esigenze organizzative e logistiche dell'attività veterinaria, con la ricerca di soluzioni mirate a garantire sia il massimo comfort a utenti e personale, sia la minimizzazione dello stress nei pazienti. L'edificio è configurato come una piastra ospedaliera: gli spazi collettivi e l'area dei servizi (ingresso, ambulatori, riabilitazione) sono situati in posizione baricentrica, affiancate a nord dai reparti a maggiore intensità di cure (diagnostica strumentale, degenza con area per terapie e trattamenti, sale operatorie, ecc.) e a sud dagli spazi di laboratorio. Il progetto architettonico si basa su una composizione riconoscibile, mirata a valorizzare l'edificio in relazione all'ambiente circostante, con un elemento aggettante completamente trasparente - destinato alla sala convegni - che inquadra il panorama agricolo fino ai Colli Euganei.

La struttura portante è impostata sopra una spessa platea di fondazione, sulla quale si elevano pilastri e setti in calcestruzzo armato

## IN APERTURA

Il San Marco Veterinary Hospital è una struttura d'eccellenza di livello europeo, dedicata alla cura degli animali da compagnia ed equipaggiato con dotazioni e apparecchiature di ultima generazione (Studio Bacchiega).



## I PROTAGONISTI DELL'IMPIANTO

### Committente

San Marco Veterinary Hospital

### Progettazione architettonica, coordinamento generale

arch. Antonio Tombola, arch. Riccardo Bacchiega

### Progettazione e d.l. strutturale

ing. Alessandro Turatto

### Progettazione impiantistica definitiva

TFE Ingegneria, ing. Giovanni Curculacos, p.i. Oriano Sturaro

### Progettazione impiantistica costruttiva

S.I.C.E., p.i. Franco Vivianetti

### Direzione lavori

arch. Antonio Tombola

### Direzione lavori impianti

p. i. Franco Vivianetti

### Sicurezza

ing. Andrea Rigato

### Installazione impianti

S.I.C.E.

### CEO

ing. Alberto Villari

### Direttore tecnico

p. i. Andrea Noventa

### Consulenza gruppi polivalenti

ing. Michele Vio

### I fornitori

Unità a espansione diretta: LG Electronics

Gruppi polivalenti, UTA: Rhoss

Caldaia: Thermital

Termoaccumuli, bollitori: Pacetti

Elettropompe: KSB

Recuperatore di calore, ventilconvettori: Aermec

Radiatori: Irsap

Diffusori: MP3

Ventilatori cassonati: Nicotra

Regolatori di portata: Lindab

Trattamento acqua: Culligan

Building management system: Schneider Electric



### IN ALTO A SINISTRA

Equipaggiati con un impianto a ventilconvettori e aria primaria, gli spazi di ingresso e attesa sono situati in posizione baricentrica fra l'area a maggiore intensità di cure e gli spazi di laboratorio (Studio Bacchiega).

### IN ALTO

Nelle 4 sale operatorie la diffusione dell'aria sul campo chirurgico è affidata a dispositivi a flusso laminare integrati al controsoffitto, forniti attraverso l'appalto per la fornitura dei sistemi di allestimento prefabbricati (Studio Bacchiega).

che sorreggono elementi prefabbricati (travi rep, solai alveolari). Il reticolo strutturale assicura luci libere molto ampie, a vantaggio della flessibilità degli spazi interni, prevalentemente realizzati con leggeri sistemi costruttivi a secco anche per minimizzare la trasmissione dei rumori. La scelta delle tecnologie costruttive è stata orientata alla ricerca della qualità edilizia, prevedendo l'impiego di massetti fibrorinforzanti, di una facciata ventilata rivestita in HPL (rivolta a sud, per la mitigazione estiva dell'irraggiamento solare), di un cappotto termico esterno certificato (spessore 15 cm) con serramenti in alluminio a taglio termico ad alte prestazioni, installati in linea con il cappotto per neutralizzare i ponti termici, oltre a pavimenti e rivestimenti interni in materiali plastici termosaldati.

Lo studio illuminotecnico è stato condotto considerando i livelli di illuminazione naturali dei vari ambienti.

Tutti gli impianti elettrici, termomeccanici e speciali sono stati realizzati da S.I.C.E. - Società Impianti Costruzioni Elettrotermoidrauliche Srl di Padova, fondata nel 1969 e leader nazionale nella progettazione esecutiva, costruttiva e nell'installazione di impianti. Guidata dall'ing. Alberto Villari, S.I.C.E. è oggi una realtà con un volume d'affari annuo di oltre 13 milioni di euro, con un organico di oltre 50 addetti specializzati e numerose referenze prestigiose in Italia e all'estero.

Situata al primo piano, la sala formazione (90 posti) è servita da un impianto a tutt'aria esterna che assicura un ricambio di 20 m<sup>3</sup>/h x pers., attestato su un'UTA dedicata (mandata 8.000 m<sup>3</sup>/h) [Studio Bacchiega].



### Spazi e funzioni

L'ospedale veterinario è articolato su 3 livelli (piani terra e primo, più i locali tecnici in copertura), con gli ambienti a vocazione sanitaria che occupano gran parte del piano terreno. Sono presenti nel dettaglio:

- area d'ingresso affiancata da una zona d'attesa e ristoro;
- pronto soccorso (3 ambulatori) operativo 24/24 h;
- poliambulatorio (14 ambulatori per le visite diurne, compreso quello per la dialisi);
- area di diagnostica per immagini con 2 sala rx, 2 tac e 1 risonanza magnetica;
- reparti per degenze brevi e prolungate, anche di tipo intensivo, con locali distinti per canidi e felini e relative aree isolate, per i casi infettivi e per i trattamenti oncologici;
- blocco operatorio con 4 sale chirurgiche, con spazi per il risveglio e relativi locali di supporto;
- laboratorio analisi, con locali dotati di cappe chimiche, e zona attrezzata per la spettrometria;
- area riabilitazione con piscina dotata di getti per il nuoto controcorrente;
- sale per ortodonzia ed esami autoptici.

Al primo piano si trovano le funzioni di supporto e servizio:

- aree per refertazione e laboratori, rispettivamente incolonnate con le degenze e con il laboratorio analisi;
- spazi per uffici amministrativi, con locale ced e zona ristoro per il personale;
- sala conferenze (90 posti);
- spogliatoi del personale.

Gli spazi tecnici per gli impianti termomeccanici ed elettrici sono situati al secondo piano. I gruppi frigoriferi, parte delle UTA e il campo fotovoltaico situati sulle superfici di copertura. La cabina

elettrica e la centrale dei gas medicali occupano spazi esterni posti sul lato opposto rispetto all'ingresso principale. Gli stalli del parcheggio sono ombreggiati da pensiline metalliche sormontate da moduli fotovoltaici.

### Il progetto termomeccanico

Curata da TFE ingegneria fino al livello definitivo, la progettazione degli impianti termomeccanici ed elettrici ha soddisfatto molteplici requisiti legati al comfort, alla sicurezza e all'igiene, all'adattabilità e all'affidabilità, alla durabilità e all'efficacia delle soluzioni tecnologiche, anche nell'ottica delle attività di manutenzione. Apparecchi e reti sono stati adeguatamente dimensionati, sia per fronteggiare eventuali emergenze o fuori servizio, senza apprezzabile degrado delle prestazioni, sia in vista di futuri potenziamenti, adottando schemi d'impianto e opportuni sistemi di supervisione che integrano impianti meccanici ed elettrici, di sicurezza e di comunicazione. In ambito termomeccanico sono state attentamente valutate le tipologie d'impianti più efficienti dal punto di vista energetico e caratterizzate da minime emissioni atmosferiche e acustiche, considerando anche le problematiche legate al contenimento della diffusione di odori e sostanze organiche, evitando completamente il ricorso al ricircolo locale dell'aria (portata totale circa 60.000 m<sup>3</sup>/h) e differenziando opportunamente i gradienti di pressione interni. Abbiamo chiesto all'ing. Giovanni Curculacos, progettista degli impianti termomeccanici ed elettrici assieme al p.i. Oriano Sturaro, quali aspetti tecnici della commessa si sono rivelati di maggiore interesse: «La definizione dell'inquadramento normativo, specie per quanto attiene le prestazioni e la sicurezza antincendio, ha costituito una delle maggiori complessità del progetto. Sul fronte dell'integrazione interdisciplinare, la principale criticità è consistita nella notevole dotazione impiantistica – che presenta tutte le caratteristiche



La sala per terapie e trattamenti è attrezzata anche per il monitoraggio: l'impianto di ventilazione garantisce un ricambio dell'aria di almeno 6 vol/h (mandata 15.000 m<sup>3</sup>/h) [Studio Bacchiega].

di una vera e propria struttura ospedaliera di tipo intensivo – nel contesto di un edificio di dimensioni relativamente contenute. La definizione dei layout distributivi delle centrali tecniche sulla copertura e degli ingombri delle reti di distribuzione è stata oggetto di un serrato confronto con i progettisti architettonici e strutturali, anche per quanto attiene il posizionamento delle superfici fotovoltaiche. La committenza ha infatti puntato sull'esteso ricorso alla fonte rinnovabile solare che, nonostante l'elevata intensità energetica del fabbricato, oggi copre circa 1/3 del fabbisogno energetico complessivo. La scelta di utilizzare impianti a tutt'aria nella quasi totalità degli ambienti con presenza di animali è stata adottata per minimizzare le problematiche legate alla concentrazione del pelo degli animali nell'aria e al possibile intasamento di filtri localizzati. Negli altri ambienti l'utilizzo di un sistema a ventilconvettori a soffitto con aria primaria si presta sia a facilitare la gestione flessibile e puntuale, che a ridurre il problema sopra esposto». Il progetto è stato affinato dal p.i. Franco Vivianetti, direttore dei lavori per la parte impiantistica: «Durante la costruzione dell'edificio sono state apportate modifiche alle destinazioni d'uso di alcuni locali, con un piccolo aumento della superficie coperta, a vantaggio dell'area d'ingresso e dei laboratori. E' stato perciò adattato anche il progetto impiantistico originario, incrementando la potenza dei generatori termofrigoriferi e la capacità delle UTA interessate, rivedendo di conseguenza anche l'assetto distributivo delle reti e dei terminali negli ambienti interessati. Dal punto di vista operativo la difficoltà più concreta - tipica degli edifici a elevato contenuto tecnologico - è consistita nella corretta installazione delle reti all'interno dei vani tecnici a controsoffitto. Grazie alla rapida entrata in servizio, senza alcuna problematica, e alle informazioni diffuse al personale circa la possibilità di regolare il funzionamento degli impianti di climatizzazione locale per locale, a seconda delle esigenze, il committente ha espresso la piena soddisfazione circa il

lavoro svolto». Il progetto degli impianti meccanici del blocco operatorio è stato realizzato dal P.i. Franco Vivianetti. Conformandolo al lay-out delle sale di tipo prefabbricato, commissionate dalla S.A. ad una Ditta specializzata.

### Centrali termomeccaniche e sistema di controllo

Le centrali di produzione dei fluidi termovettori e di trattamento dell'aria, oltre alle sottocentrali, sono tutte situate al secondo piano o sulla copertura dell'edificio. Il dimensionamento della centrale frigorifera e le relative scelte sono state orientate dalla necessità di garantire una riserva costante, utile anche in caso di parziale avaria dell'impianto, per assicurare il funzionamento continuo e in ogni situazione. I fluidi caldi e refrigerati sono prodotti da 2 pompe di calore polivalenti del tipo aria/acqua, ad alta efficienza, equipaggiate con doppio circuito per 4 compressori scroll e sequenziatore, che modulano fino al 25% della potenza nominale. Nel dettaglio le pompe di calore mettono a disposizione:

- 353 kWt, con T acqua a 40÷45 °C (65÷55 °C per i radiatori), con T aria esterna 7 °C;
- 334 kWf, con T acqua a 7÷12 °C (8÷13 °C per le batterie fredde), con T aria esterna 35 °C;
- 440 kWt e 337 kWf, con le medesime temperature, in funzionamento contemporaneo.

L'impiego di gruppi polivalenti è particolarmente vantaggioso durante la stagione estiva, in quanto alla produzione del fluido refrigerato è abbinata quella del fluido caldo, utile al post-riscaldamento dell'aria. Durante il periodo invernale i gruppi polivalenti producono anche acqua refrigerata, utilizzata negli ambienti destinati alla diagnostica strumentale (TAC, RMN, laboratori) che presentano elevati carichi endogeni. A totale riserva dei gruppi polivalenti è presente un generatore termico

**Condizioni di progetto (tolleranza: T  $\pm 1$  °C; U.r.  $\pm 5\%$ )**

Zona climatica E 2.344 gg	Condizioni termoigrometriche				Rinnovo aria, estrazioni	Filtrazione aria	Rumorosità impianti
	Invernali		Estive				
	T (°C)	UR (%)	T (°C)	UR (%)			
Esterno	-5	90	34	42			
Hall	20	45	25	55	3 vol/h (*)	G4/F7	-
Corridoi					$\geq 2$ vol/h		
Uffici					2,5 vol/h (*)		
Sala formazione					36 m <sup>3</sup> /h x pers.		
Riabilitazione, ambulatori					6 vol/h (*)		
Laboratori			$\geq 3$ vol/h (*)				
Sale operatorie			24	15 vol/h (*)			
Ambulatori chirurgici			22				
Diagnostica, trattamenti			26				
Depositi			20	n.c.	28		
Servizi igienici	n.c.	n.c.			10 vol/h (sola estrazione)	40	

(\*) minimo 36 m<sup>3</sup>/h per pers.

plurimodulo a condensazione (500 kW), alimentata da gas naturale, con funzionamento a temperatura scorrevole per massimizzarne il rendimento. Situata nella centrale dedicata, la caldaia provvede anche alla produzione dell'ACS a 70 °C ( $\Delta T$  10 °C). Il sistema di supervisione si occupa degli impianti termomeccanici, degli allarmi dei sistemi di raccolta dei reflui dai laboratori e del gruppo di pressurizzazione antincendio, fornendo il controllo, l'allarme di rilevamento, la pianificazione, il reporting e la gestione delle informazioni e integrando le tecnologie impiantistiche dell'intero edificio, mediante sistemi aperti a elevata compatibilità ed espandibilità. In generale le workstation di amministrazione e programmazione, l'automation server basato su rete ethernet, i controllori DCC e gli altri dispositivi comunicano mediante protocolli universali BACnet, e Mbus, senza gateway per la comunicazione con i controllori.

### Accumuli e reti

Il circuito di trasferimento dell'energia termica dai generatori a gas, in soccorso o sostituzione dei gruppi polivalenti, dispone di regolazione della temperatura di mandata tramite valvola a tre vie modulante e raggiunge la sottocentrale di scambio e pompaggio, che accoglie tutti gli altri dispositivi (accumuli, scambiatori di calore, elettropompe di circolazione, sistemi di regolazione e controllo, ecc.).

Per prevenire l'effetto dei cicli di sbrinamento sono presenti 2 serbatoi (5.000 l ciascuno) per i fluidi termovettori caldo e refrigerato. A valle degli accumuli prendono origine tutte le reti idroniche, servite da elettropompe singole accoppiate o gemellari, del tipo con motore sincrono a riluttanza magnetica. Realizzate in acciaio nero, con tratti terminali diretti a ventilconvettori, batterie e radiatori in tubo



Dei 3 bollitori dell'impianto ACS, i due più capienti (2.000 l ciascuno) sono riforniti dai gruppi polivalenti, mentre quello da 1.000 l è alimentato dalla caldaia ed è dotato di serpentino immerso (S.I.C.E.).

multistrato, le reti sono dirette:

- a ventilconvettori e radiatori, con regolazione della temperatura di mandata tramite valvola a tre vie modulante;
- alle batterie di raffreddamento e di pre e post-riscaldamento delle UTA;
- al circuito per il riscaldamento dell'acqua e per la deumidificazione dell'aria della piscina, alimentati mediante recupero dell'energia termica dai gruppi polivalenti;



La sottocentrale di scambio e pompaggio accoglie tutti principali dispositivi idronici: accumuli, scambiatori di calore, elettropompe di circolazione, sistemi di regolazione e controllo, ecc. (S.I.C.E.).

- ai circuiti ad acqua refrigerata per i locali a elevato carico termico;
- ai bollitori per produzione dell'ACS.

A valle dei montanti che transitano nei cavedi, i circuiti si distribuiscono a soffitto. Per contenere le portate e i consumi delle pompe di circolazione al variare della richiesta termica, i circuiti diretti alle batterie di pre-riscaldamento e raffreddamento sono tutti dotati di valvole a due vie. L'ospedale veterinario dispone di tre diverse tipologie di impianti di climatizzazione:

- con ventilconvettori e aria primaria, per la hall e gli uffici;
- a tutt'aria, a portata variabile o fissa con batterie di post-riscaldamento, per i locali destinati a funzioni sanitarie (ambulatori chirurgici, sale terapie, sale operatorie, laboratori, piscina, sala formazione) e caratterizzati da un alto tasso di rinnovo dell'aria;
- a espansione diretta, per i locali di refertazione e gli spazi tecnici.

### Impianti ad aria: aspetti generali

L'impianto di ventilazione è dimensionato per garantire quote fisse di ricambio dell'aria prelevata dall'esterno, in relazione alle caratteristiche delle aree e dei singoli locali, fornendo almeno 36 m<sup>3</sup>/h per persona in tutti gli ambienti a vocazione sanitaria, agli uffici e agli spazi connettivi. Le reti aerauliche (classe di tenuta B) sono realizzate in lamiera d'acciaio zincato, con strato termoisolante sulle canalizzazioni di mandata. La portata dell'aria è modulata da cassette VAV che, nei periodi di non occupazione dei diversi locali, riducono la portata di aria fino a 2 vol/h per contenere i consumi energetici, garantendo il mantenimento delle condizioni di comfort e il rapido riavvio degli impianti. Globalmente, l'edificio è mantenuto in leggera sovrappressione rispetto all'esterno. L'intero blocco operatorio è mantenuto in pressione rispetto alle aree limitrofe, al connettivo interno al reparto e all'esterno. Gli ambulatori sono invece in depressione rispetto ai corridoi, per evitare la diffusione di odori e sostanze volatili.

Per garantire il mantenimento delle pressioni relative fra gli ambienti, nelle sale operatorie è prevista la possibilità di riduzione della mandata dell'aria (in funzionamento combinato con la ripresa), nel caso di assenza di attività, o di chiusura per consentire la disinfezione della



La produzione di energia elettrica rinnovabile è affidata a campi fotovoltaici da 243 kWp complessivi, situati sulla copertura dell'edificio e sulle pensiline del parcheggio (S.I.C.E.).

sala. Nei laboratori i flussi di mandata e ripresa sono costanti, salvo per i soli laboratori di istologia e di spettrometria dotati di cappe, dove la mandata è variabile in funzione alle condizioni utilizzo delle cappe stesse. La distribuzione principale è dimensionata a per una velocità di 6÷8 m/s fino agli stacchi di piano o coordinati al funzionamento ai regolatori di portata delle diverse aree, a valle dei quali la velocità si riduce a 3÷5 m/s. L'immissione avviene nella parte alta dei locali, mediante diffusori ad alta induzione integrati nei controsoffitti. Le griglie di ripresa sono anch'esse a soffitto, mentre per la sala formazione sono situate a parete, mascherate nella boiserie, in prossimità del pavimento, per favorire la destratificazione termica. La distribuzione dell'aria primaria avviene a 5÷7 m/s, mediante diramazioni inserite nei controsoffitti fino ai rispettivi terminali, mentre per la posizione dei punti di ripresa varia a seconda delle esigenze specifiche di trattamento e pressurizzazione dei singoli locali, direttamente in ambiente o nei corridoi. Nelle sale operatorie, allestite con sistemi prefabbricati, l'aria è immessa sulla verticale del campo chirurgico, per mezzo di dispositivi a flusso laminare integrati al controsoffitto e forniti attraverso l'appalto dedicato. Si tratta degli unici ambienti nei quali la velocità residua dell'aria immessa risulta superiore a 0,15 m/s. Le batterie di post-riscaldamento sono dotate di valvola due vie di regolazione comandate dal sistema di regolazione. I relativi circuiti sono suddivisi per zone, in modo da permettere il funzionamento selettivo dell'impianto di ventilazione in funzione dell'uso effettivo degli ambienti.

### I terminali in ambiente

I ventilconvettori installati sono del tipo da incasso nel controsoffitto o a mobiletto a parete, combinati con rete dell'aria primaria che provvede alla filtrazione e al controllo dell'umidità, con regolazione della velocità in funzione delle condizioni climatiche interne.

Negli ambienti caratterizzati da elevati carichi endogeni - anche di breve durata, ma tali da non poter essere fronteggiati dall'impianto di ventilazione - sono presenti linee idroniche dedicate per il solo raffrescamento con mobiletti ventilconvettori a soffitto.

La temperatura prefissata dei vari ambienti, impostata su valori dif-



Da sinistra a destra, i protagonisti del progetto termomeccanico: p. i. Franco Vivianetti; p. i. Andrea Noventa; ing. Giovanni Curculacos; ing. Alberto Villari.

ferenti a seconda delle specifiche esigenze, può variare in relazione alla temperatura esterna per effetto del sistema di compensazione climatica. L'impianto di ventilazione può agire in fase o in opposizione ai ventilconvettori, aumentando la flessibilità operativa e la capacità di reazione alle diverse situazioni.

L'area refertazione e alcuni locali tecnici (cabine di trasformazione, centrale impianto fotovoltaico, locali quadri, per ups e ced) sono dotati di impianti di climatizzazione a espansione diretta, del tipo VRF in pompa di calore, che utilizzano gas refrigerante R410a. Le unità esterne sono provviste di compressori scroll con tecnologia "all inverter", per la modulazione continua della potenza, che restituiscono elevati rendimenti a pieno e a medio carico. Mediante circuiti a 3 tubi con possibilità di funzionamento termico contrapposto, l'unità esterna dell'area refertazione (31 kWt con T aria esterna 7 °C; 28 kWf con T aria esterna 35 °C) è collegata a 15 unità interne, prevalentemente installate a vista a soffitto e controllate da un quadro di comando centralizzato. Per garantire continuità nel funzionamento, l'impianto VRF al servizio dei locali tecnici è collegato anche dalla linea elettrica d'emergenza. Nei servizi igienici sono installati radiatori per il solo riscaldamento e impianti di estrazione dell'aria che li mantengono in costante depressione, anche nel caso di riduzione notturna del volume d'aria aspirato.

## Le UTA in dettaglio

L'impianto di ventilazione è attestato su 7 UTA, destinate alle seguenti zone:

- piscina riabilitazione (2.600 m<sup>3</sup>/h);
- sale operatorie (9.000 m<sup>3</sup>/h);
- sale terapie e trattamenti (15.000 m<sup>3</sup>/h);
- laboratori (13.000 m<sup>3</sup>/h);
- uffici e locali di servizio (3.500 m<sup>3</sup>/h);
- hall, ingresso e ambulatori (8.500 m<sup>3</sup>/h);
- sala formazione (8.000 m<sup>3</sup>/h).

Le UTA sono tutte equipaggiate con:

- serranda di taratura e presa aria esterna;
- serrande di bypass del recuperatore (per il free cooling);
- filtri piani (G4) e a tasche (F7) con pressostato differenziale per la

segnalazione dell'intasamento;

- recuperatore di calore a flussi incrociati (efficienza > 60%);
- ventilatore di mandata e silenziatore;
- batterie di pre-riscaldamento, raffrescamento, deumidificazione e post-riscaldamento (ove non installate in campo);
- ventilatore di ripresa e silenziatore.

Le UTA delle sale operatorie e delle sale per diagnostica e trattamenti dispongono di doppi ventilatori (riserva 60%) di mandata e ripresa. La sezione di umidificazione dell'UTA dedicata alle sale operatorie è del tipo a vapore. Le sezioni di umidificazione delle altre UTA (piscina esclusa) sono in esecuzione con pacco di scambio e acqua a perdere.

## Altri impianti meccanici

Approvvigionata dall'acquedotto, l'acqua potabile e di processo è inizialmente filtrata (80÷110 micron) e poi trattata da:

- addolcitore automatico pendolare a scambio di basi, dotato di un sistema di autodisinfezione, in grado di erogare ogni giorno acqua addolcita (13-15 °F) per 75 abitanti equivalenti (circa 100 l ciascuno);
- dispositivi di dosaggio di prodotti anti-corrosione e anti-incrostazione e, per la sola ACS, di biocida;
- filtro-caricatore, per i circuiti idronici.

La produzione dell'ACS è affidata a due sistemi paralleli. Il primo, preposto alla fornitura generale dell'intero ospedale veterinario, è composto da 3 bollitori di cui:

- 2 (2.000 l ciascuno) riforniti dai gruppi polivalenti;
- 1 da 1.000 l rifornito dalla caldaia e dotato di serpentino immerso.

Al servizio esclusivo dell'area refertazione è inoltre presente un kit idronico collegato all'impianto VRF, servito da un serbatoio da 500 l. Per assicurare la fornitura costante, la rete di distribuzione idrico-sanitaria è attestata su un anello che collega tutte le zone dell'ospedale. Le dorsali sono realizzate in tubi d'acciaio zincato, mentre la distribuzione locale è in tubazioni di polipropilene. A valle delle cassette di intercettazione degli apparecchi sanitari le tubazioni sono in multistrato. L'impianto di irrigazione delle aree verdi è attestato su un serbatoio (capacità m<sup>3</sup>) alimentato anche dal recupero dell'acqua piovana. L'impianto antincendio è attestato in parallelo sull'acquedotto e sulla riserva (vasca ipogea da 20 m<sup>3</sup>). Il gruppo di pressurizzazione è composto da elettropompa principale e elettropompa jockey, che alimenta la rete esterna, con colonne montanti poste in corrispondenza dei vani scale, e la rete interna a nasp (portata minima 240 l/min). Nell'edificio sono presenti 520 punti di rilevazione antincendio. L'ospedale è equipaggiato da impianti per i gas medicali (ossigeno; aria compressa medica e strumentale e per l'evacuazione dei gas anestetici); vuoto endocavitario; azoto per i laboratori di spettrometria. Le relative centrali sono situate all'esterno in apposito edificio, con linee di distribuzione ad alta pressione (8 bar) e, a valle dei quadri di riduzione posti in corrispondenza dei filtri antincendio, a bassa pressione (4 bar). Per il laboratorio di spettrometria sono previsti anche argon ed elio, con campo bombole in apposito armadio ventilato posto in ambiente. Gli impianti sono dimensionati per assicurare una contemporaneità del 50%, che sale al 100% nel caso di postazioni singole e delle prese poste nelle sale operatorie e nell'area per le terapie. ■