Il microclima in ambito ospedaliero

Le condizioni microclimatiche definiscono l'insieme dei parametri fisici che caratterizzano un ambiente confinato ed influenzano gli scambi termici fra soggetto ed ambiente.
L'ottimizzazione dei parametri microclimatici deve procurare una sensazione di "benessere termico" nel personale che si trova all'interno degli ambienti trattati, così che ad esso non siano arrecati effetti di disturbo o stress che possano interferire nel corso della specifica attività operativa. Tuttavia, non è così semplice e immediato ottenere il risultato descritto: è neccessario infatti rispettare le differenti esigenze metaboliche, le diverse caratteristiche igienico-ambientali e l'insieme delle misure di prevenzione per la protezione del personale in ambienti lavorativi

Parole chiave: Microclima • Elementi di valutazione • Gestione del microclima • Validazione del microclima • Procedure e test • Normativa

D. Rossi
SDS Srl

Aspetto normativo

La Direttiva Europea 93/42 sui Dispositivi Medici e il successivo aggiornamento 47/2007, cogente per gli stati membri della comunità europea, diventa legge dello Stato a tutti gli effetti. Al punto 8.5 si recita: *"i dispositivi destinati ad essere sterilizzati devono essere fabbricati in condizioni (ad esempio ambientali) adeguatamente controllate"*. Dunque, i locali di produzione e gestione dei dispositivi medici (anche la sala operatoria) devono essere progettati, realizzati e successivamente convalidati secondo alcuni standard (vedi Tabella 1):

Tabella 1 Principali standard dedicati ai locali di produzione e gestione dei dispositivi medici

UNI ENV 1631:1998	**30.04.1998**	La norma, sperimentale, specifica i **requisiti delle camere a contaminazione controllata e dei dispositivi utilizzati** in aria pulita e fornisce le linee guida per **la costruzione, l'installazione e la messa in servizio.**
UNI EN ISO 14644-1:2001	**31.05.2001**	La norma riguarda la classificazione della pulizia dell'aria nelle camere bianche e nell'ambiente associato controllato esclusivamente in **termini di concentrazione di particelle aerotrasportate.**
UNI EN ISO 14644-2:2001	**31.10.2001**	La norma specifica i requisiti per le prove periodiche di camere bianche o zone pulite al fine di attestare la **conformità continua** alla ISO 14644-1 per la classificazione designata di pulizia particellare dell'aria.
UNI EN ISO 14644-3:2006	**28.02.2006**	Camere Bianche/Sale Operatorie: **Metodi di prova** La norma specifica i metodi di prova per la classificazione di particolato aerotrasportato e per la caratterizzazione delle prestazioni delle camere bianche e delle zone pulite.
UNI EN ISO 14644-4:2004	**01.12.2004**	Camere Bianche: **Progettazione-Costruzione-Avviamento**
UNI EN ISO 14644-5:2005	**01.08.2005**	Camere Bianche: **Funzionamento**
UNI EN ISO 14644-6:2008	**22.05.2008**	Camere Bianche: **Funzionamento**
UNI EN ISO 14644-7:2005	**01.04.2005**	**Cappe** La norma specifica i requisiti minimi per la progettazione, costruzione, installazione, prove e approvazione dei dispositivi separatori.

UNI EN ISO 14644-8:2007	**08.02.2007**	Camere Bianche: La norma fornisce la **classificazione della contaminazione molecolare** nelle camere bianche ed ambienti associati controllati, in termini di concentrazioni nell'aria di sostanze chimiche specifiche (singole, gruppi o categorie) e fornisce un protocollo per includere i metodi di prova, le analisi e i fattori temporali pesati all'interno delle specifiche di classificazione.
UNI EN 14698-1:2004	**01.10.2004**	Camere Bianche: **Biocontaminazione: Requisiti** La norma stabilisce i principi e la metodologia fondamentale di un sistema di controllo della biocontaminazione.
UNI EN 14698-2:2004	**01.10.2004**	**Biocontaminazione: Valutazione e Interpretazione** La norma fornisce una guida sui metodi per la valutazione dei dati microbiologici e la stima dei risultati ottenuti dal campionamento delle particelle vitali nelle zone di rischio per il controllo della biocontaminazione.
UNI EN 1822-1:2010	**18.02.2010**	Costruttori: **Filtri Hepa: Classificazione e Prove**
UNI EN 1822-2:2010	**18.02.2010**	Costruttori: **Filtri Hepa: Apparecchiature di misura**
UNI EN 1822-3:2010	**18.02.2010**	Costruttori: **Filtri Hepa: Filtri planari medi**
UNI EN 1822-4:2010	**18.02.2010**	Costruttori: **Filtri Hepa: Perdita elementi filtranti**
UNI EN 1822-5:2010	**18.02.2010**	Costruttori: **Filtri Hepa: Determinazione Efficienza**
UNI EN ISO 16017-1:2002 **UNI EN ISO 16017-2:2004**	**01.07.2002** **01.12.2004**	**Aria: Campionamenti e Analisi Composti Organici**
E02058560	**Norma in fase sperimentale**	Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata per il blocco operatorio: progettazione, installazione, messa in funzione e gestione

che, sostanzialmente, definiscono come debba essere realizzato tale ambiente, e che tipo di contaminazione ambientale possa essere presente per evitare di compromettere la sterilità dei dispositivi trattati, definita quest'ultima come "contaminazione causale".
Al di là quindi delle Linee Guida (vedi Tabella 2) che rappresentano un approccio volontario, oggi vi sono dei documenti *cogenti* che impongono degli standard e propongono delle procedure uniformi per una corretta valutazione del microclima.

Tabella 2 Linee Guida in ambito ospedaliero

Linee guida ispesl:2009	**Dicembre-2009**	Linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e di igiene ambientale dei **reparti operatori**
Linee guida ispesl:2010	**Maggio-2010**	Linee guida **sull'attività di sterilizzazione** quale protezione collettiva da agenti biologici per l'operatore nelle strutture sanitarie (D.Lgs 81/2008)

Questi elementi normativi costituiscono un metro di valutazione oggettivo che consente di valutare quali siano gli standard di routine realmente ottenuti negli ambienti confinati testati, e quali siano le criticità degli impianti utilizzati per la gestione di tali ambienti, determinata dalle valutazioni eseguite in sede di convalida.
Partiamo dunque dal definire il microclima di un ambiente confinato: esso è rappresentato dall'insieme delle componenti chimiche, biologiche, e dei fattori fisici che caratterizzano l'aria dei luoghi confinati e che nell'insieme contribuiscono alla sicurezza ed al benessere psicofisico dell'individuo.
È stato dimostrato che la maggior parte delle infezioni chirurgiche (esogene o endogene) deriva da una contaminazione in sala operatoria *(componente biologica)* (CDC Guideline for Prevention of Surgical Wound Infections), e che almeno l'8% delle sepsi chirurgiche è di origine aerogena (Brachman).
È stato dimostrato che a bordo di ogni particella aerotrasportata con una dimensione di 5 micron possiamo trovare da 4 a 8 microrganismi che aspettano di posarsi su una superficie per poterla contaminare (allegato C norma tecnica EN 13795: Teli chirurgici, camici e tute per blocchi operatori, utilizzati come dispositivi medici, per pazienti, personale clinico e attrezzature - Parte 1: Requisiti generali per fabbricanti, operatori e prodotti).

Elementi di valutazione del microclima

Contaminazione dei canali di ventilazione: spesso dimentichiamo che l'aria viene introdotta nei locali attraverso delle condotte che difficilmente vengono controllate e mantenute idonee con regolarità, in quanto sono difficilmente accessibili e ispezionabili dai servizi tecnici aziendali, tali canali necessitano di manutenzioni ordinarie e non straordinarie;

Contaminazione data dall'umidificazione: spesso sentiamo parlare di contaminazione data da "legionella" o altri contaminanti presenti nell'acqua necessaria all'umidificazione dell'aria da introdurre nel microclima. È opportuno sostituire tali metodi arcaici con soluzioni tecniche avanzate come l'introduzione di vapore ad alta pressione, che viene mantenuto ad una certa temperatura grazie a specifici circuiti di riscaldamento, che garantiscono una corretta umidificazione dell'aria riducendo il rischio di possibili contaminazioni batteriche del sistema di umidificazione;

Contaminazione dell'aria immessa e delle superfici: l'aria che viene impiegata per la ventilazione di un locale confinato non può essere prelevata da aree dove questa può ristagnare per vari motivi ma va prelevata da spazi aperti dove tale fluido non presenta contaminazioni particolari. Infatti maggiore è la contaminazione dell'aria minore sarà l'efficienza dei filtri nel tempo, con un aumento sensibile dei costi di gestione;

Igiene dell'operatore (divisa, calzari, cute scoperta, contaminazione delle mani): l'operatore è il maggiore agente inquinante di tali ambienti;

Gestione dell'impiantistica (volumi di portate dell'aria, sovrapressione dei locali, umidificazione, pulizia dei canali e sostituzione dei filtri con manutenzioni ordinarie e non straordinarie): è opportuno che tali manutenzioni ordinarie vengano affidate a personale qualificato che garantisca rigorosi standard qualitativi. Se tali servizi tecnici di manutenzione non si trovassero all'interno dell'azienda è opportuno affidarsi a servizi esterni senza improvvisare;

Gestione dell'ambiente confinato (controllo degli accessi, controllo del flusso dei materiali e del personale, limitazione del numero degli operatori presenti): la mancanza di protocolli e di una formazione permanente degli operatori coinvolti in tali ambienti confinati, risulta essere una delle problematiche più importanti, infatti l'operatore coinvolto è in grado di contaminare l'ambiente più che un filtro intasato per il 70%. Anche le confezioni di imballaggio (cartoni) dei vari dispositivi di consumo, non devono entrare negli ambienti confinati;

Progettazione (definizione del microclima più idoneo, diffusione dell'aria, evitando turbolenze, cortocircolazioni e zone morte): spesso gli errori di progettazione di tali impianti vengono scoperti solo dopo aver eseguito le prove per la convalida del microclima, a quel punto risulta difficile rimediare al problema in quanto i "vincoli strutturali" non possono essere rimossi. Un altro problema che spesso non viene considerato è rappresentato dagli arredi che vengono introdotti nell'ambiente, i quali possono modificare sensibilmente i flussi d'aria nell'ambiente confinato, riducendo sensibilmente l'azione di "lavaggio" dell'ambiente, in special modo in prossimità del campo operatorio;

I fattori che influenzano negativamente nella gestione del microclima di un ambiente confinato sono rappresentati da:

- **sistemi di illuminazione:** andrebbe mediata con la luce naturale, predisponendo vari gradi di illuminazione in modo da evitare sovra illuminazioni e surriscaldamenti degli ambienti;
- **apparecchiature elettromedicali:** vanno limitate all'essenziale, sia per una questione organizzativa sia per l'azione di irraggiamento termico da esse prodotta;
- **sterilizzatrici:** spesso non ci rendiamo conto che una sterilizzatrice introdotta in questi ambienti è in grado di modificare radicalmente il microclima. Mediamente essa possiede una dispersione termica di circa 5000 watt all'ora, corrispondenti al funzionamento di 5 stufette elettriche della potenza di 1000 watt ciascuna. Anche per questo motivo è opportuno dismettere la pratica della sterilizzazione nelle "sub sterilizzazioni" delle sale operatorie e centralizzare tale attività presso idonei centri di sterilizzazione;
- **personale che vi opera:** come già evidenziato in precedenza, esso rappresenta il veicolo più importante per la contaminazione di un ambiente confinato, per questo è necessario che ne sia reso cosciente, attraverso una specifica formazione, supportata da idonei protocolli operativi;
- **gestione scorretta dell'ambiente confinato:** (comportamenti e procedure errate), se non agiamo sull'organizzazione interna, sia dei percorsi sia del personale, non possiamo pretendere che il sistema di ventilazione sopperisca alle mancanze organizzative, in quanto servirebbero sovradimensionamenti esagerati del sistema di ventilazione per garantire un minimo risultato.

Validazione del microclima

Qualsiasi ambiente a contaminazione controllata, sia in ambito farmaceutico industriale (camere bianche), sia in ambito sanitario (reparti operatori, centrali di sterilizzazione), deve essere progettato e realizzato in locali (zone) progressivamente meno contaminati. Devono essere previsti: zone filtro per il personale addetto, percorsi dettagliati e delimitati per il materiale sporco e per il materiale pulito e l'utilizzo di un regolamento applicabile e ben preciso, sia per quanto riguarda l'abbigliamento idoneo da utilizzare sia per tutte le procedure da adottare per garantire sempre lo svolgimento regolare dell'attività prevista.

Oltre alle caratteristiche strutturali e ai percorsi idonei, nel realizzare un ambiente a contaminazione controllata, bisogna considerare l'assoluta importanza delle superfici degli ambienti, dei pavimenti e dei piani di lavoro, che devono facilitare le operazioni di pulizia, essere lineari senza permettere l'accumulo di polvere, non consentire il caricamento elettrostatico del pulviscolo aerodisperso ed essere compatibili con i prodotti utilizzati per le procedure di pulizia e sanificazione. Una volta rispettate le caratteristiche strutturali e impiantistiche, per garantire nel tempo il mantenimento delle condizioni ambientali ideali, bisogna implementare le procedure di monitoraggio e controllo: oltre ai protocolli operativi per le procedure di vestizione del personale, di pulizia e di manutenzione delle apparecchiature e dell'impianto di condizionamento, bisogna creare e pianificare un servizio di validazione ambientale, stabilendo modalità e tempistiche idonee per l'esecuzione dei test di validazione, rispetto alle normative tecniche di riferimento.

Procedure dei test di validazione

Il servizio di validazione, sia al momento dell'installazione e del collaudo dell'impianto di condizionamento (I.Q./O.Q.), sia successivamente nel tempo (P.Q.), prevede l'esecuzione dei seguenti test:

Classificazione particellare: per determinare la concentrazione di particelle aerotrasportate si utilizza un contatore di particelle a diffusione di luce (riferimento UNI EN ISO 14644-1 Appendice B), tarato prima e dopo l'esecuzione del campionamento (vedi Figura 1). In riferimento alla Tabella, vengono considerate le particelle aventi diametro 0,5 e 5 μm, mentre per il numero minimo dei punti di campionamento da prevedere all'interno di ogni singolo ambiente si deve applicare la seguente formula:

$$N_L = \sqrt{A}$$

Dove:

A = area in m^2 del locale campionato.

N_L = n. postazioni di campionamento, arrotondato al valore intero superiore.

Per sale operatorie ISO 5 si consigliano controlli semestrali, per sale ISO 7/8 i controlli possono essere annuali.

Numero ricambi orari, velocità aria immessa: questi test sono condotti per determinare la velocità media del flusso dell'aria, il volume, la portata dell'aria ed il numero di ricicli orari presenti nell'ambiente a contaminazione controllato, in accordo alla Normativa internazionale ISO 14644 - 3, Annex B4 (vedi Figura 2). Il test relativo alla velocità d'aria si applica al flusso unidirezionale ed è opzionale per quello non unidirezionale.

L'aria immessa nell'ambiente deve avere una velocità tra 0,05 e 0,15 m/s e una portata d'aria minima di 1.350 m^3/h per una superficie di riferimento di 30 m^2 (90 m^3 di volume), arrivando così ad avere un numero minimo di ricambi orari pari a 15. Questi dati si possono ottenere solo con

Fig. 1 Contatore di particelle a diffusione di luce

flussi d'aria unidirezionali con linee di flusso parallele, non con flussi turbolenti. I ricambi orari ≥ 15 si raccomandano in sale operatorie e in centrale di sterilizzazione (zona confezionamento, sterilizzazione e stoccaggio materiale sterile), mentre in altre zone del reparto operatorio e della centrale si raccomandano valori ≥ 6. I test vanno eseguiti semestralmente.

Fig. 2 Strumentazione utilizzata negli ambienti a contaminazione controllata

Emery Test: il test sull'efficienza del filtro si esegue con l'Emery Test (o D.O.P Test o Leak Test) in fase d'accettazione, con successive verifiche in riferimento alla ISO 14664-3 Annex B6.3. Il test è utile per verificare, in modo non distruttivo, la capacità dei filtri di fornire le prestazioni dichiarate dal costruttore, di controllare che siano stati montati correttamente e che non presentino dei difetti (piccoli buchi nel media filtrante) o/e piccole perdite (bypass tra telaio, filtro e guarnizioni, tra filamenti sul banco di supporto dei filtri).

L'efficienza dichiarata dal costruttore al momento del montaggio deve essere ≥ 99,97%, con ritenzione per particelle a partire dal diametro di 0,3 m (si ricorda che tale efficienza si ottiene montando solo filtri HEPA).
Il test deve essere eseguito ogni 2 anni. Si consiglia di eseguire anche il test di verifica della perdita di carico del filtro HEPA per controllare che la perdita di carico dei filtri assoluti sia all'interno dei valori stabiliti, affinché il sistema lavori correttamente e non venga sottoposto a sollecitazioni che ne compromettano la funzionalità.

Tempo di ripristino (o Recovery Time): il tempo di ripristino misura il coefficiente di pulizia all'interno del locale, andando a verificare la geometria delle immissioni e delle espulsioni dell'aria e quindi dei percorsi che l'aria effettua all'interno dell'ambiente.
È importante registrare il parametro del tempo di ripristino in sede d'accettazione dell'impianto, per poter verificare che nel tempo conservi il valore iniziale, garantendo così la corretta gestione, sia per quanto riguarda le caratteristiche di ventilazione (portata d'aria, pressioni e efficienza filtri) sia per la verifica delle corrette operazioni di pulizia dell'ambiente. Il tempo di ripristino è in funzione dei ricircoli, della geometria e delle condizioni termiche dell'ambiente a contaminazione controllata. Questo test deve essere eseguito solo negli stati occupazionali: *"as built"* e *"at rest"*. Il test viene effettuato in accordo alla Normativa internazionale ISO 14644 - 3 Annex B13.
Il dato ottenuto è conoscitivo; la conferma dei dati registrati al momento del collaudo dell'impianto di condizionamento indica che il sistema è ancora perfettamente funzionante. Il test deve essere eseguito annualmente.

Smoke Test: lo scopo del test è quello di verificare l'omogeneità e la direzione della corrente d'aria attraverso la zona di lavoro dei vari locali. Viene verificato se il flusso dell'aria all'interno dell'ambiente a contaminazione controllata segue, come deve essere, un percorso stabilito dai diversi gradienti di pressione e se sono presenti all'interno del locale zone stagnanti. Il test viene eseguito tramite opportuna apparecchiatura che genera un fumo atossico (generatore di fumo) che permette una visualizzazione dei flussi di aria. Viene prestata particolare attenzione al comportamento del fumo in prossimità di porte, tavoli, cappe, bocche di mandata e ripresa dell'aria; lo svolgimento del test viene ripreso con videocamera o macchina fotografica digitale.
Lo scopo è mettere in evidenza eventuali zone di ristagno o di flussi non conformi alle specifiche d'installazione dell'impianto di condizionamento. Il test deve essere eseguito annualmente.

Pressioni: All'interno dei diversi locali le pressioni relative devono variare, in funzione del grado di pulizia e di utilizzo di ogni singolo ambiente, impedendo così il passaggio d'aria da un locale sporco verso un locale pulito: normalmente il test viene eseguito dopo aver verificato la velocità e la portata dell'aria. Il test viene effettuato in accordo alla Normativa internazionale ISO 14644 - 3, Annex B5. Per l'esecuzione del test si utilizza un manometro a liquido: il test deve essere condotto con tutte le porte chiuse. La differenza minima di pressione tra i locali, se non specificatamente dichiarata dal costruttore, deve essere almeno di 5 Pa. Si consiglia, tuttavia, di portare il limite a 10 Pa. Il test deve essere eseguito semestralmente.

Temperatura ed Umidità: la temperatura e l'umidità relativa di un ambiente di lavoro devono essere mantenute nelle condizioni ideali di benessere per il personale presente (tenendo conto anche delle condizioni di vestizione), senza nello stesso tempo facilitare un'eventuale crescita microbica di batteri presenti all'interno del locale. Lo scopo del test è quello di verificare la capacità dell'impianto di condizionamento di mantenere i livelli di temperatura e umidità relativa impostati.
Il test viene effettuato in accordo alla Normativa internazionale ISO 14644 - 3, Annex B9 - B10. La temperatura e l'umidità devono essere misurate, previa stabilizzazione dei valori, in almeno 1 punto per ogni locale; la sonda deve essere posizionata all'altezza del piano di lavoro. La durata del campionamento deve essere di almeno 1 ora ed i valori di T°C e UR% registrati almeno ogni 6 minuti. Temperature ideali sono tra 20 e 24°C, mentre valori d'umidità accettabili rientrano tra 40 e 60%. I test devono essere eseguiti semestralmente.

Rumorosità e Luminosità: la luminosità deve essere verificata tramite l'utilizzo di uno strumento tarato (luxmetro) in tutto l'ambiente e nelle varie postazioni di lavoro; la rumorosità (misurazione del livello di pressurizzazione sonora) verifica che il sistema di condizionamento sia in grado di contenere i livelli di rumore ai valori minimi raccomandati (≤ 48 dBa, tramite fonometro digitale), in modo da non incidere sulla produttività del personale

Contaminazione Microbica: l'obiettivo delle analisi microbiologiche è di verificare l'efficacia dell'impianto di condizionamento, la valutazione della corretta esecuzione dei sistemi di sanificazione, disinfezione e pulizia e la valutazione delle caratteristiche igienico-comportamentali del personale che ci lavora. Si possono eseguire due diverse tipologie di campionamento: quello che prevede una valutazione a livello di particelle microbiologicamente attive presenti nell'*aria*, oppure una valutazione sull'efficacia del sistema di pulizia con campionamenti su tutte le *superfici*. Per quanto riguarda le particelle considerate microbiologicamente attive, con presenza di microrganismi (particelle formanti colonia UFC), i riferimenti sono i seguenti:
- *Aria:* immissione aria pulita (< 1 CFU/m^3), tavolo operatorio "at rest" (≤ 35 CFU/m^3), sala "operational" con flussi convenzionali (≤ 180 CFU/m^3) e sala "operational" con flussi unidirezionali (≤ 20 CFU/m^3).
- *Superfici:* superfici pareti "at rest" (≤ 0,5 CFU/cm^2) e superfici piani di lavoro (≤ 0,5 CFU/cm^2).

I valori di riferimento della contaminazione microbiologica riportati, devono essere considerati come delle indicazioni di tipo generale. Valori diversi riscontrati nelle prove di validazione, devono essere valutati nell'ambito della propria struttura sanitaria, tenendo in considerazione la propria realtà lavorativa e gli obiettivi igienici previsti nei protocolli sanitari interni. I test devono essere eseguiti semestralmente.

Conclusioni

Il servizio di validazione deve essere una procedura programmata e documentata per verificare sul campo la corretta funzionalità dell'impianto di condizionamento, al fine di poter mantenere nel tempo le condizioni ambientali ideali secondo degli standard di qualità. Infatti l'impianto di condizionamento deve essere in grado di mantenere delle condizioni termoigrometriche ideali per il personale che ci lavora, deve mantenere un'idonea areazione dell'ambiente e soprattutto deve saper mantenere nel tempo una concentrazione di particelle aerodisperse al di sotto dei limiti previsti, mediante una corretta filtrazione dell'aria immessa nell'ambiente e sovrapressioni stabili, in modo che l'aria passi dagli ambienti più puliti a quelli meno puliti.
Nelle normative tecniche di riferimento si trovano le modalità d'esecuzione per la validazione di un ambiente, che specificano in dettaglio i test da effettuare, le modalità per eseguirli, i criteri d'accettazione e le tempistiche d'esecuzione nel tempo di ogni singolo test.

Summary
The microclimatic conditions define the whole physical parameters which characterize a confined environment and which influence the thermal exchanges between subject and environment. The optimization of microclimate parameters shall procure a "thermal wellbeing" sensation to the personnel sited inside the treated environments, so that it isn't affected either by trouble effects or stress that should interfere during the specific operating activity. Nevertheless, it isn't banal to obtain the described result as it is ought to respect the different metabolic requirements, the diverse hygienic-environmental features and the whole preventive measures for the personnel protection in working environments

Per ulteriori informazioni segnalare sull'apposito tagliando il n. 3

pbinternational

DUO SAS-SUPER 360

Dual head portable microbiological air sampler

A single body with two aspirating heads:

two different media types can be used for simultaneous samples.

It can be used with 55/84 mm Contact Plates or 90 mm Standard Petri dishes.

*Faster sampling: 1000 litres of air in less than **3** minutes.*

Large, easy-to-read back-lit input screen.

"SAS-Holder" table and wall support.

Applications

Clean Rooms where contanimation levels are minimal.
Environments that require a large volume of air to be sampled in a short time.
Environments where the sample taken should be representative.
Environments in which simultaneous sampling of different micro-organisms is needed.

Per campionature o ulteriori informazioni contattare:

International PBI S.p.A.

Via Novara, 89 - 20153 Milano - Italy
Tel. +39 02 48779-1 - Fax +39 02 40090010
info@internationalpbi.it - www.internationalpbi.it