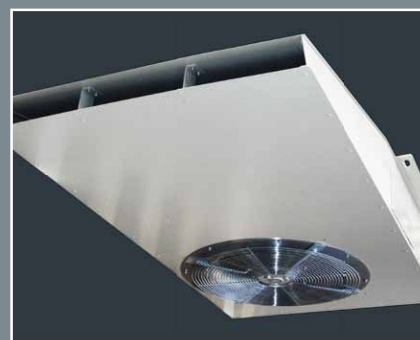
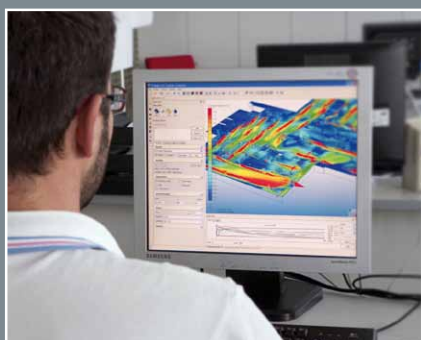
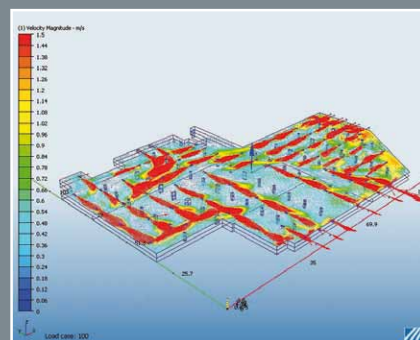


# GUIDA ALLA VENTILAZIONE DI AUTORIMESSE

*Guidelines to car park ventilation*



# > Ventilazione di Autorimesse: Principi & Soluzioni

## Car Park Ventilation: Principles & Solutions

### PRINCIPIO GENERALE

Ventilare le autorimesse chiuse o sotterranee risponde a due esigenze fondamentali: rimuovere le sostanze inquinanti emesse dagli autoveicoli e, in caso d'incendio, mantenere sotto controllo i fumi e i gas caldi che si sprigionano, proteggendo le vie di fuga e facilitando l'accesso alle squadre di intervento.

### TECNOLOGIA SPECIFICA

**Negli ultimi anni, la tecnologia dei ventilatori a getto e a induzione si è imposta come nuovo standard per la ventilazione normale e antincendio delle autorimesse.**

Essa rappresenta infatti l'alternativa più innovativa ed economica ai tradizionali sistemi di evacuazione meccanica in condotti. L'accurata gestione del progetto in tutte le sue fasi di sviluppo, che prevede il fondamentale ausilio di programmi di calcolo fluido-dinamici, è inoltre garanzia di effettiva funzionalità del sistema.



### BASIC PRINCIPLE

*The ventilation of enclosed or underground car parks fulfils two key requirements: remove the pollutants emitted by cars and, in the event of a fire, control the hot fumes and gases produced by the fire, protecting the escape routes and easing access for the emergency teams.*

### SPECIAL TECHNOLOGY

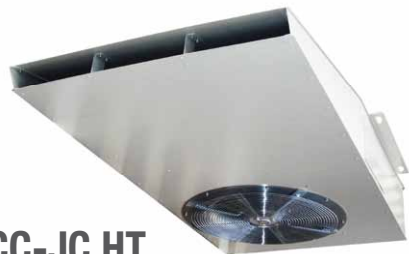
*In recent years, the jet or induction fans technology has been established as the new standard for normal ventilation and smoke extraction in case of fire in enclosed car parks..*

*In fact, this technology represents the most innovative and cost-effective alternative to traditional ducted mechanical extraction systems. Carefully managing the project in all its development stages, which requires the fundamental use of fluid dynamics calculation programs, also ensures that the system is working correctly.*



### CC-JD HT

**JET FAN Ventilatori assiali ad impulso per autorimesse**  
*JET FAN Impulse fans for car park ventilation*



### CC-JC HT

**Ventilatori centrifughi ad induzione per autorimesse**  
*Centrifugal induction fans for car park ventilation*

Il sistema di ventilazione per autorimesse provvede alla rimozione completa dell'aria inquinata nei parcheggi sotterranei e/o all'estrazione dei fumi in caso di incendio. Su richiesta, può anche essere progettato combinando i due requisiti di ventilazione normale e antincendio: in questo caso specifico si parla di sistema **dual purpose**.

*Car park ventilationsystem provides either normal ventilation and can also be provided for smoke extract in case of fire in underground car parks, or a combination of both, i.e. a **dual purpose fan**.*

Il sistema integrato di ventilazione per autorimesse sviluppato da DYNAIR® comprende tre elementi di ventilazione, dei sensori di rilevamento di CO (monossido di carbonio), un pannello di controllo e una analisi fluidodinamica CFD: questi sono gli elementi essenziali per progettare il sistema di ventilazione più idoneo ad ogni specifico parcheggio.

Il sistema si basa sulla distribuzione lungo tutta la superficie del parcheggio di una serie di acceleratori assiali o centrifughi ad induzione i quali agiscono in modo simile ad un sistema di canalizzazione: installati a soffitto, muovono l'aria dagli strati superiori verso il basso spingendola verso le zone di estrazione; creando un vero e proprio flusso continuo d'aria, i VENTILATORI sono in grado di pulire a fondo l'aria degli strati inferiori e superiori del parcheggio, evitando la formazione di aree di ristagno.

Completano il sistema di ventilazione, elementi di immissione di aria naturali o meccanici (rampa d'accesso al parcheggio, canali di ventilazione naturale, aperture laterali o ventilatori di immissione) ed elementi di estrazione (ventilatori di estrazione).

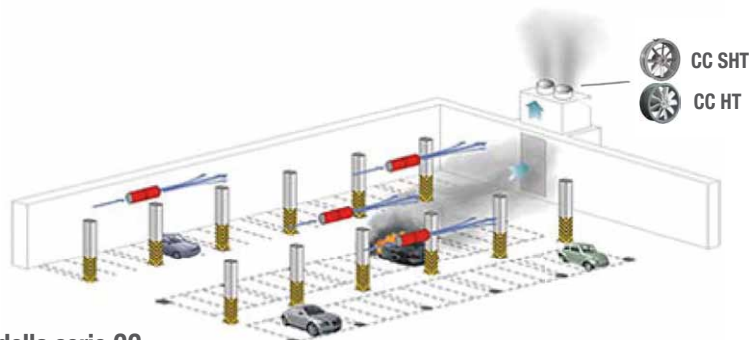
*The fully integrated car park ventilation system developed by DYNAIR® includes three ventilation elements, some CO (carbon monoxide) detection sensors, a control panel and a CFD analysis: these are the essential requirements to design the most suitable ventilation system for a specific car park.*

*The system is based on placing a set of axial impulse fans or centrifugal induction fans all along the parking area, which operate in a similar way to a ducted system: when installed on the ceiling, they move the air from the top layers to the bottom layers towards the exhaust areas; by effectively creating a continuous air flow, the fans are able to thoroughly cleanse the air at the bottom and the top layers of the car park, avoiding the creation of areas where air gets trapped.*

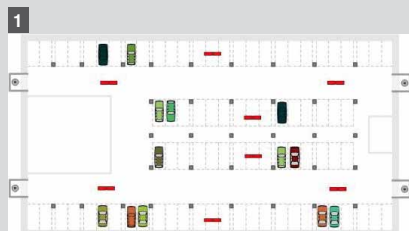
*The fans system is completed by air inlet devices operated by natural air or mechanical devices (parking access ramp, natural ventilation ducts, side openings or inlet fans) and exhaust fans.*



**CC SHT**  
**CC HT**  
Ventilatore di estrazione della serie CC  
*Exhaust fan - CC range*



CC SHT  
CC HT



**Ventilazione normale esercizio**

Gli apparecchi a getto o induzione ventilano efficacemente sia lo strato inferiore verso il pavimento che gli strati superiori verso il soffitto, evitando la formazione di aree di ristagno. **Entrano in funzione quando i rilevatori di CO** (monossido di carbonio) **rilevano un livello di inquinamento superiore alla soglia definita** (che varia in funzione della tipologia del progetto e delle singole legislazioni nazionali).

**Normal ventilation**

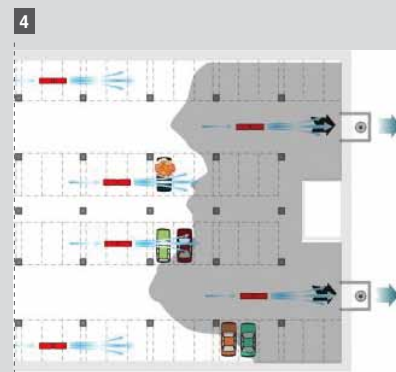
*The jet or induction fans effectively ventilate both the bottom layer, near the ground, and the top layers, near the ceiling, avoiding the creation of areas where air gets trapped. The fans are only operated when the CO (carbon monoxide) detectors detect a level of pollution higher than the preset threshold value (which varies according to the type of project and local legislation).*



**Si sviluppa un incendio**  
*A fire starts*



**Il sistema di ventilazione entra in funzione**  
*The ventilation system starts running*



**I fumi di incendio vengono estratti**  
*The fire smoke is exhausted*



**Ventilazione in caso di emergenza**

Il sistema di ventilazione meccanica per l'evacuazione di fumi basato sui ventilatori a getto o ad induzione può essere facilmente organizzato in modo da essere ripartito in aree di competenza ai fini di restringere gli effetti del fumo unicamente all'area interessata dall'evento. Ha il vantaggio infatti di mettere in sovrappressione i comparti antincendio e in depressione il comparto sede dell'incendio, impedendo la propagazione dei fumi; abbassa drasticamente la temperatura dell'ambiente coinvolto nell'incendio e inoltre non risente dei fattori climatici esterni (vento, pressione) o di fenomeni come i fumi freddi che tendono a ristagnare negli strati inferiori (ad altezza uomo).

**Smoke extract in case of emergency**

*The mechanical fume extraction ventilation system based on jet or induction fans can easily be split into control areas in order to reduce the effects of fumes only to the area affected by the event. This system, in fact, has the advantage of causing the overpressure of the fire fighting sections and the underpressure of the site of the fire, stopping the fumes from spreading; it drastically reduces the temperature of the area affected by the fire and is not affected by external weather conditions (wind, pressure) or events like cold fumes that tend to lag in the bottom layers (at human height).*



Rispetto ad un sistema di ventilazione canalizzato l'innovativo sistema basato sui ventilatori a getto o a induzione genera molteplici benefici in termini di economicità e di efficienza inerenti a progettazione, all'installazione, al funzionamento e all'utilizzo.

*Compared to a ducted ventilation system, the innovative based on jet or induction fans system ensures multiple benefits in terms of low cost and efficiency associated with its design, installation, operation and usage.*



#### PROGETTAZIONE

- > Ottimizzazione degli spazi grazie agli ingombri ridotti dei ventilatori e alla loro flessibilità di installazione sia nelle costruzioni ex-novo sia negli interventi di rinnovo e/o messa a norma;
- > Risparmio di tempo di progettazione in quanto non va previsto e studiato un complesso sistema di canalizzazione;
- > Efficacia del sistema misurabile grazie alla modellazione CFD (analisi fluidodinamica);
- > Maggiore assistenza e servizio di pre-vendita da parte del costruttore;
- > Valutazione economica preliminare del progetto entro 24 ore;
- > Costi finali in linea con i costi attesi.

#### DESIGN

- > *The compact size of the fans allows to optimise the spaces and their flexibility of installation both when building new properties or refurbishing and/or certifying existing buildings;*
- > *It saves design time as it does not require a complex ducted system to be designed and implemented;*
- > *The system effectiveness can be measured with CFD (fluid dynamics calculation) modelling;*
- > *It allows the project designer to benefit from a better pre-sales customer service.*
- > *The project can be financially assessed within 24 hours;*
- > *Final costs are in line with expected costs.*

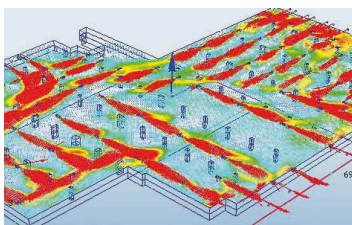


#### INSTALLAZIONE

- > Eliminazione di costosi e complessi sistemi di condotti e griglie;
- > Facilità di installazione dei ventilatori che garantisce un notevole risparmio in termini di ore/lavoro;
- > Il ridotto ingombro dei ventilatori facilita l'installazione di altri impianti (rete sprinkler, illuminazione ecc.);
- > Facilità di manutenzione ordinaria e straordinaria.

#### INSTALLATION

- > *It removes the need for costly and complex ducted and grilled systems;*
- > *The fans are easy to install, ensuring time saving in terms of hours of work;*
- > *The reduced size of the fans eases installation of other systems (sprinklers, lighting etc);*
- > *Ease of scheduled and breakdown maintenance.*



#### FUNZIONAMENTO

**Importanti economie di esercizio derivanti dalla peculiarità del sistema:**

- > Possibilità di ventilazione parziale o solo se necessario: i rilevatori di CO (monossido di carbonio) e i sensori di fumo assicurano infatti che siano attivati solo i ventilatori nelle aree in cui sono stati superati i livelli di inquinamento o in quelle in cui si è innescato l'incendio;
- > Minore potenza globale necessaria grazie a una progettazione accurata che garantisce un ottimale dimensionamento dell'impianto di ventilazione; in particolare, i ventilatori di immissione e estrazione possono essere di dimensioni minori in quanto i ventilatori a getto o a induzione generano una perdita di carico trascurabile rispetto ai sistemi canalizzati.

#### OPERATION

**Major savings in running costs ensured by the system distinctive features:**

- > *Ventilation can be fully or partly operated: the CO (carbon monoxide) detectors and the smoke sensors, in fact, ensure that only the ventilators located in the areas where pollution levels are exceeded or where a fire has started are enabled;*
- > *Less total power required as the accurate design ensures the optimal size of the ventilation system; more specifically, the inlet and exhaust fans can be smaller as the jet or induction fans generate a negligible pressure drop compared to ducted systems.*



#### UTILIZZO

- > Migliore qualità dell'aria respirabile: il sistema crea un flusso dinamico in grado di mescolare i vari strati dell'aria e di eliminare le zone di ristagno;
- > Sicurezza ottimizzata in caso di incendio: l'estrazione rapida ed efficace dei fumi tossici permette di proteggere al meglio le vie di fuga, di facilitare l'accesso alle squadre d'intervento, di favorire l'incolumità delle persone e di minimizzare gli effetti dell'incendio sulle strutture dell'edificio.

#### USE

- > *Better quality of breathable air: the system creates a continuous airflow able to mix the different layers of air and to avoid areas where air gets trapped;*
- > *Optimised safety in the event of a fire: fast and effective toxic fume extraction, leading to safer escape routes, easier access for the emergency teams, promoting people safety and minimising the effects of fire on the building structures.*

#### DALLA PROGETTAZIONE AL SERVIZIO AL CLIENTE

La progettazione di un sistema di ventilazione per autorimesse implica lo studio dei problemi di fluidodinamica ad esso inerenti. Come noto, i calcoli relativi al moto dei fluidi sono estremamente complessi: effettuarli manualmente accresce il rischio di errore, compromettendo il corretto funzionamento del sistema di ventilazione ideato e, di conseguenza, la salute e la sicurezza degli utilizzatori.

In questa fase fondamentale della progettazione, DYNAIR® è in grado di offrire un importante e reale supporto ingegneristico grazie all'esperienza maturata negli anni e all'alto livello di preparazione dello staff tecnico che padroneggia l'utilizzo del Software CFD (Computational Fluid Dynamics), uno strumento evoluto di analisi fluidodinamica computazionale.

#### FROM DESIGN TO CUSTOMER SERVICE

*Designing a car park ventilation system requires assessing issues associated with fluid dynamics. The high complexity of fluid dynamics calculation is well known: manual calculation increases the risk of making mistakes, compromising the correct operation of the ventilation system designed and, therefore, users' health and safety.*

*During this crucial design stage, DYNAIR® is able to offer a real and valuable engineering support thanks to the experienced and highly skilled technical staff, who boasts an in-depth knowledge of the CFD software, an advanced computational fluid dynamics calculation tool.*

#### COME FUNZIONA

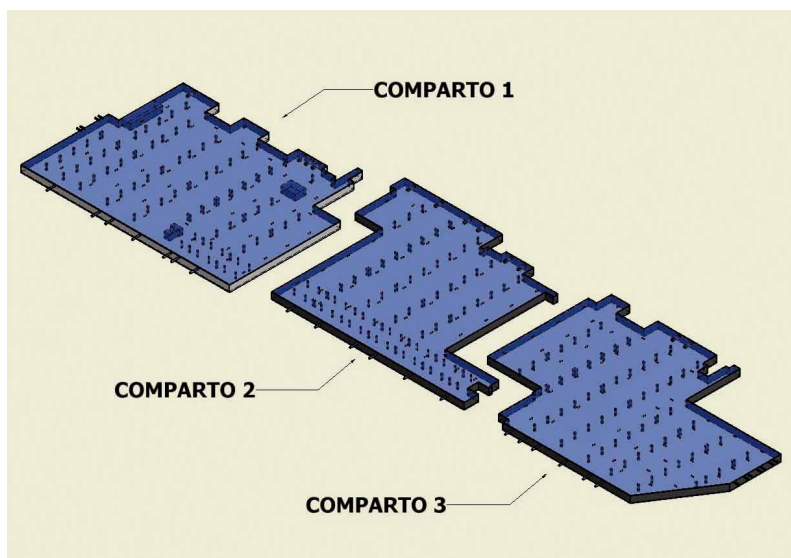
L'analisi CFD è essenziale per assicurare che tutte le aree del parcheggio siano ventilate correttamente e che, in caso di incendio, l'estrazione dei fumi avvenga in modo ottimale. Inoltre, è necessaria per definire il preciso dimensionamento del sistema di ventilazione e il corretto posizionamento dei ventilatori a getto o ad induzione e altri ventilatori di estrazione e/o immissione.

Tale analisi si basa su una simulazione che integra variabili quali il numero di ricambi/ora necessari (definiti dalla legislazione specifica ad ogni paese), il volume e la direzione dell'aria e le caratteristiche strutturali di ogni singolo parcheggio (in modello 3D). I dati elaborati generano degli scenari dinamici basati sui profili di velocità dell'aria, sul moto delle particelle e sulla distribuzione dei flussi di aria. Ne risulta un progetto finale fatto su misura. Questo metodico processo consente non solo di misurare l'effettiva efficacia del sistema, ma anche di garantirne l'ottimizzazione da un punto di vista economico in quanto si evitano progetti sovra-dimensionati.

#### HOW IT WORKS

*CFD calculation is essential to ensure that all areas of the car park are correctly ventilated and, in the event of fire, fume extraction is optimised. It is also required to establish the accurate size of the ventilation system and the correct positioning of the jet or induction fans and of other exhaust and/or inlet fans.*

*This calculation is based on simulation, combining variables such as the required number of air changes/hours (established by local legislations), air volume and direction and structural features of each car park (in a 3D model). The processed data generate dynamic scenarios based on air speed profiles, particle movement and airflow distribution. This allows a customised solution to be produced. This methodical approach ensures not only to assess the system effectiveness, by also the most cost-effective solution as over-sized projects are avoided.*

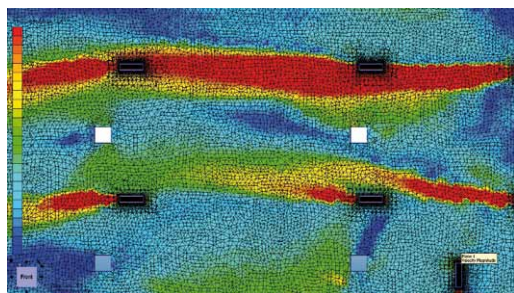


#### REALIZZAZIONE DEL MODELLO 3D DEL PARCHEGGIO E DEI SUOI VARI COMPARTI

A questo livello dell'analisi sono note solo le condizioni geometriche e matematiche imposte al modello (condizioni al contorno del sistema).

#### 3D MODELLING OF THE CAR PARK AND ITS DIFFERENT SECTIONS

*At this level of calculation, only the geometrical and mathematical conditions required by the model are known (bounding conditions of the system).*

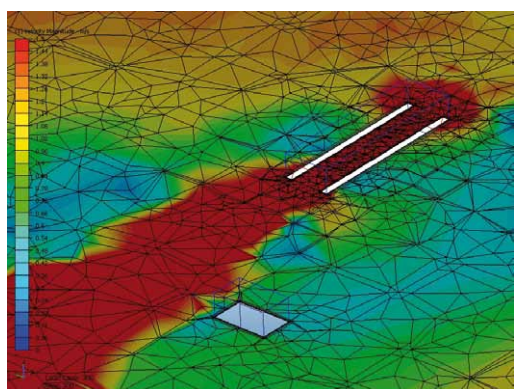


**IMPOSTAZIONE DELL'ANALISI E ELABORAZIONE DEGLI SCENARI**

Introduzione delle condizioni al contorno e delle condizioni iniziali quali pressione esterna e temperatura dell'aria immessa dall'esterno; settaggio di tutti i parametri strutturali (bocche di lupo, rampe di accesso...) e impostazione delle condizioni di funzionamento (definizione materiali, assegnazione della curva delle prestazioni aerauliche al modello dei ventilatori); definizione della meshatura (quantità di volumi primitivi in cui suddividere il modello). Elaborazione dei dati e valutazione di ogni scenario variando tipologia, quantità e posizionamento dei ventilatori.

**ANALISI DEI RISULTATI E SVILUPPO DI UNA SOLUZIONE DI EQUILIBRIO**

Lo sviluppo dell'analisi può essere fatto verificando le velocità dell'aria all'interno dei singoli comparti del parcheggio. I grafici riportati rappresentano l'andamento della velocità media di attraversamento dell'aria su un piano di sezione.



**CALCULATION SET-UP AND SCENARIO DEVELOPMENT**

*Introduction of boundary conditions and initial conditions such as external pressure and outside air temperature; structural parameter set-up (light wells, access ramps...) and operating conditions set-up (material definition, assignment of air performance curve to the fan model), mesh definition (quantity of primary volumes the model must be split into).*

*Data processing and assessment of each scenario by changing the type, quantity and position of the fans.*

**ANALYSING THE RESULTS AND DEVELOPING A BALANCED SOLUTION**

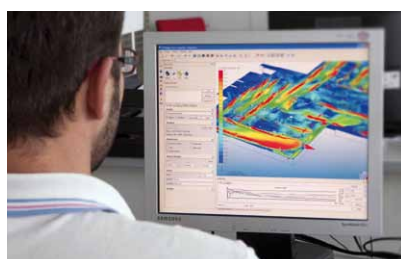
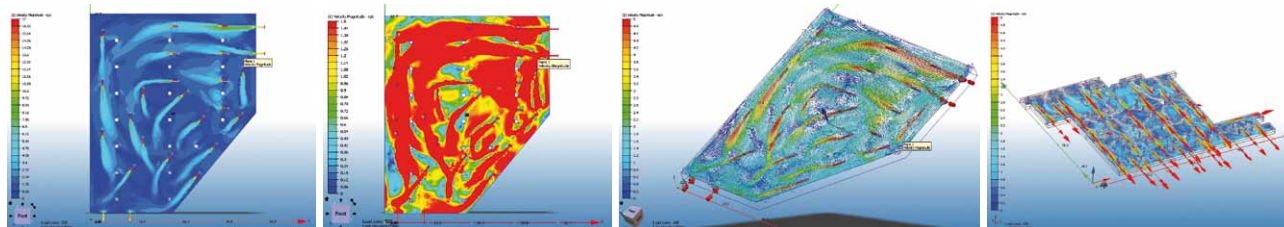
*The data can be analysed by checking the air speed inside each section of the car park. The graphs shown below represent the average air speed on a sectional floor.*

**SCENARIO FINALE**

In questa ultima fase avviene il controllo finale dell'efficacia del sistema.

**FINAL SCENARIO**

*During this last stage, system effectiveness is put to the test.*



DYNAIR® si pregia di assistervi con competenza ed esperienza in ogni singola fase di un progetto di ventilazione per autorimesse.

*DYNAIR® is able to assist you with its know-how and experience during each stage of the ventilation project for car parks.*

**SISTEMI AUSILIARI DI CONTROLLO**  
**ANCILLARY MONITORING SYSTEMS**

DYNAIR® stabilisce, in fase di progettazione, la logica di comando dei sensori CO (monossido di carbonio) più adeguata ad ogni evenienza, al fine di migliorare l'efficienza del sistema di ventilazione e la sua compartimentazione. Dynair propone un sistema completo di sensori CO in grado di rilevare la concentrazione di monossido di carbonio tale per cui venga necessario lavare il volume d'aria interessato.

*At the design stage DYNAIR® establishes the most suitable CO (carbon monoxide) sensor control logic for any eventuality, in order to improve the ventilation system efficiency and its sectioning. DYNAIR® offers a full range of CO sensors able to detect carbon monoxide concentration requiring the affected air volume to be cleansed.*





KOMPEL KFT. Hungary, 1105 Budapest, Vaspályá utca 20/A  
Tel.: +36 1 431 9640 - Fax: +36 1 431 9648



info@kompel.net  
www.dynair.hu

Caratteristiche e dati tecnici possono variare senza preavviso, mantenendo inalterati i principali parametri funzionali dei modelli. Tutti i marchi citati sono di proprietà di Maico Italia S.p.A. Tutti i diritti sono riservati.  
*Features and technical data can vary without prior notice without modifying the main functional parameters of the products. All trademarks mentioned are the property of Maico Italia S.p.A. All rights reserved.*