



WLP

Come ti "spolvero" il cantiere

Un sistema semplice, ma al tempo stesso di grande efficacia e flessibilità, basato su un fenomeno naturale ottimizzato dall'uso della tecnologia. È questa, in sintesi, la risposta di WLP al problema dell'abbattimento e controllo delle polveri. A costi limitati e senza necessità di apprestamenti complessi

di Roberto Negri



Nel settore delle costruzioni e in quelli ad esso collegati numerose sono le lavorazioni e i processi che danno luogo alla produzione e al rilascio nell'atmosfera di polveri, la cui nocività per la salute degli operatori è oggi un fatto accertato.

Nei luoghi di lavoro chiusi (capannoni industriali, officine, eccetera) sono impiegabili svariati sistemi di aspirazione e trattamento dell'aria, al fine di proteggere le maestranze e le apparecchiature da patologie respiratorie e guasti meccanici dovuti alla presenza del particolato.

Per quanto riguarda le lavorazioni che si svolgono all'esterno (movimentazione materiali, coltivazione di cave, abbattimento di costruzioni, escavazioni) il problema del sollevamento delle polveri è invece in genere contrastato mediante diversi sistemi di spruzzamento di acqua

nelle aree interessate dalle attività. Sistemi che vanno dalla semplice irrigazione con tubi da giardino a soluzioni più complesse, tramite l'installazione di girandole e spruzzatori di varia fattura. Alcuni tra gli effetti collaterali negativi di questi sistemi sono i forti consumi idrici, la formazione di pozzanghere fangose, l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento ("runoff") che possono trasportare le polveri all'esterno dell'area di produzione andando ad interessare arterie pubbliche e quindi a dilatare il problema, la fine istantanea dell'azione di abbattimento una volta disattivato il sistema e, non ultimo, l'impiego di personale nel caso in cui i sistemi stessi siano scarsamente automatizzati.

La gestione di tali problematiche è peraltro oggi resa obbligatoria da una serie di disposizioni di legge. La normativa vigente (Decreto Ministeriale dell'11 mar-

zo 1988, n. 47 e successivi) prevede, ad esempio, che nei lavori eseguiti in sotterraneo si utilizzino sistemi di lavorazione, macchine e impianti che producono la minore quantità possibile di polveri (art. 53). Quando si procede alla bagnatura delle pareti di scavo, per impedire la diffusione nell'aria delle polveri devono essere impiegati spruzzatori o inaffiatori e non getti violenti d'acqua (art. 54). Anche la perforazione delle rocce deve essere eseguita mediante l'utilizzo di macchine munite di dispositivo per l'aspirazione delle polveri (art. 55) e il materiale di scavo deve essere inumidito prima di essere rimosso dal luogo di lavoro (art. 59).

Per risolvere tali problemi, la WLP di Borgo Valsugana (Tn) ha sviluppato un innovativo sistema, basato su un cannone a nebbia capace di nebulizzare

l'acqua e proiettarla a notevoli distanze dal punto di emissione e conseguire così un efficace abbattimento al suolo delle polveri presenti in atmosfera. Vediamo come funziona.

I presupposti

Il sistema concepito da WLP è stato progettato con l'obiettivo di abbattere le polveri volatili in ambienti nei quali si svolgono attività di macinazione pietrame, demolizione di edifici in aree urbane e non e, in generale, in tutti gli ambienti dove sia necessario contenere l'emissione di pulviscolo in atmosfera.

La soluzione si basa sul principio di creare una zona climatologicamente controllata al fine di portare a terra le polveri a base silicea o, comunque, di origine rocciosa, realizzando nel contempo uno strato umido - ma senza la creazione di ruscellamenti - che impedisca a queste ultime di risollevarsi durante il passaggio dei mezzi pesanti.

Il vantaggio di un sistema così concepito è duplice: coinvolge, infatti, non solo l'aspetto primario della tutela della salute delle maestranze impegnate nelle lavorazioni e degli utenti dell'area, ma anche quello di salvaguardare l'efficienza meccanica dei mezzi di cantiere, riducendo in maniera drastica i fermi macchina per la pulizia dei filtri aria e le avarie agli organi di trasmissione, spesso soggetti a usure anomale a causa dell'accumulo di materiale particolato in zone meccanicamente delicate come giunti, cuscinetti a sfera e steli idraulici.

L'idea alla base del progetto WLP nasce dall'osservazione di due distinti fenomeni. Il primo è che normalmente in cantiere si utilizzano soluzioni piuttosto rudimentali (spargimento di acqua in fase liquida) per inumidire il terreno, ottenendo solo per limitati periodi gli effetti desiderati, con un'efficienza comunque bassa (rapporto acqua utilizzata e superficie assai elevato) e con la formazione di pozze di fango di difficile eliminazione in alcune aree del cantiere.

Il secondo è che la natura, normalmente assai più efficiente delle soluzioni uma-



ne, gestisce l'abbattimento delle polveri inglobando all'interno delle particelle di pioggia il pulviscolo attraverso due meccanismi: il primo è quello di chiudere all'interno della goccia di pioggia la particella; il secondo è legato al fatto che l'acqua dal punto di vista molecolare può essere considerato come un dipolo elettrico che attira verso di sé le particelle più fini di polvere silicea, comportandosi come un filtro elettrostatico vero e proprio, per giunta assai più efficiente di

una pulizia effettuata con gocce d'acqua di dimensioni considerevoli.

A tutto ciò bisogna poi aggiungere un'altra considerazione di natura fisica.

Le molecole d'acqua allo stato libero sono assai instabili, e per avere un livello energetico basso (condizione verso la quale tendono tutti i fenomeni naturali) si ricombinano in gocce più grandi, dopo però aver inglobato al proprio interno la particella di polvere. Tale osservazione è facilmente riscontrabile in natura in diversi fenomeni. Nelle zone più inquinate normalmente piove di più o più improvvisamente rispetto a quelle meno inquinate, proprio perché le particelle d'acqua sospese in aria sotto forma di vapore acqueo utilizzano come base fisica per l'agglomerazione il pulviscolo sospeso, ricombinandosi in gocce sempre più grandi. La particella solida di materiale siliceo o altro, solubile o insolubile, funge in sostanza da nucleo di condensazione attorno al quale le piccole gocce d'acqua si accumulano fino a raggiungere una massa tale da farle precipitare, trasportando così al suolo anche la particella estranea.

Un altro esempio è quello delle piogge rosse, ricche di sabbie desertiche.

Tra i processi che contribuiscono alla caduta delle gocce di pioggia con rimozio-



Per conseguire un efficace abbattimento al suolo delle polveri la WLP ha sviluppato uno speciale cannone a nebbia capace di nebulizzare l'acqua e proiettarla a notevoli distanze dal punto di emissione



Il sistema necessita di un collegamento alla rete idrica a soli 2,5-3 bar di pressione ed è alimentato da corrente di rete prelevabile da una normale presa a 16 A, per un assorbimento totale che, nel modello di base, si aggira intorno ai 3 kW, requisiti che possono essere soddisfatti facilmente in ogni situazione operativa

Il sistema è utilizzabile in ambienti nei quali si svolgono attività di macinazione pietrame, demolizione di edifici in aree urbane e non, e in generale in tutti gli ambienti dove sia necessario contenere l'emissione di pulviscolo in atmosfera



ne di particolato, i più efficienti sono:

- *"rainout"*: le particelle fungono da nucleo di condensazione per le goccioline della nube. Alcune di queste gocce aumentano di dimensioni fino a cadere (sedimentazione per gravità) alla superficie sotto forma di gocce di pioggia. Le particelle (nuclei di condensazione) così depositate sono dilavate dall'atmosfera;
- *"washout"*: è la rimozione delle particelle da parte delle gocce di pioggia formatesi in precedenza. Le particelle sono inglobate in una goccia già esistente.

La differenza con il "rainout" sta proprio nel fatto che in questo caso si è già formata una goccia di dimensioni sufficienti per cadere.

Il sistema

L'obiettivo di WLP nella progettazione del proprio sistema è stato quello di riprodurre e ottimizzare il fenomeno naturale sopra descritto.

Il principio di immettere acqua in atmosfera sotto forma di gocce sembrerebbe la soluzione ideale. Basterebbe, infatti,

attraverso semplici lance da irrigazione, irrorare la zona da trattare. Tuttavia, questo metodo comporterebbe un utilizzo massiccio di quantità d'acqua, rendendo in breve tempo il cantiere una zona piena di fango e causando anche notevoli disturbi alle maestranze impegnate e alla movimentazione dei mezzi. Il rapporto acqua/superficie trattata sarebbe elevatissimo, con risultati scarsi e poco duraturi nel tempo. Il sistema non avrebbe quegli effetti di filtro elettro-idraulico sopra descritti. Il trattamento dell'aria, infine, si baserebbe sul sistema di intercettazione di particelle meno efficiente. Il primo obiettivo progettuale è stato quindi quello di creare un filtro efficiente, e che durasse il più a lungo possibile. Si è quindi cercato di ottenere gocce d'acqua di dimensioni opportune, o per meglio dire di ridurre l'acqua ad uno stato praticamente di vapore sospeso.

Con le opportune dimensioni degli ugelli di proiezione dell'acqua si possono raggiungere dimensioni delle gocce anche inferiori a 80μ (la nebbia in natura è costituita da goccioline di diametro compreso fra 10 e 50μ , la pioggia ha dimensioni superiori a 1 mm, fino a 7 mm nel caso di gocce molto grosse) per massimizzare l'effetto dei citati fenomeni di "rainout" e di "washout", i più efficaci nella capacità di rimozione del particolato dall'atmosfera.

Secondo obiettivo di progetto è stato quello di creare una zona climatologicamente controllata e che abbia in sospensione l'acqua nella forma sopra descritta, che catturi le polveri e le riporti al suolo senza creare pozze di fango estese e di prolungare l'effetto per alcune decine di minuti anche dopo l'avvenuto spegnimento del sistema, con immediato effetto sulla riduzione dei consumi energetici e idrici. La presenza di tali piccole gocce nell'area si traduce peraltro anche in un migliore comfort per le maestranze nel caso in cui le temperature esterne siano particolarmente alte.

Entrambi i presupposti sono stati raggiunti grazie alla costruzione di un cannone a nebbia, capace di nebulizzare

l'acqua e di trasferirla grazie all'azione di una ventola a notevoli distanze dal punto di emissione. Leggera e facilmente posizionabile, la macchina è in grado di garantire un'efficace pulizia dell'aria della zona trattata per una distanza compresa in una circonferenza variabile a seconda del modello, ed è dotata di brandeggio regolabile per direzionarla nei punti desiderati. Il principio di funzionamento su cui si basa, inoltre, consente di creare un filtro costituito da particelle di acqua sospese anche dopo lo spegnimento del cannone, nonché un microclima molto gradevole, soprattutto nelle giornate più calde, per le maestranze. Tutto ciò senza creare zone fangose nell'area trattata, la cui superficie è semplicemente inumidita quel tanto che basta per impedire il sollevamento delle polveri al passaggio dei mezzi d'opera, che risultano così protetti dalle conseguenti avarie.

A tali vantaggi operativi il sistema WLP affianca una semplicità di allestimento rilevante e, quel che è più importante, non comporta impegnativi apprestamenti di infrastrutture. La macchina, infatti, necessita di un collegamento alla rete idrica a soli 2,5-3 bar di pressione ed è alimentata da corrente di rete prelevabile da una normale presa a 16 A, per un assorbimento totale che, nel modello di base, si aggira intorno ai 3 kW.

Requisiti, quindi, che possono essere soddisfatti facilmente pressoché in ogni situazione operativa.

Altrettanto ampio è il capitolo dei vantaggi economici garantiti dal sistema, grazie a costi di esercizio nettamente inferiori a quelli dei sistemi di bagnatura tradizionali. Il consumo d'acqua in rapporto alla superficie trattata è assai limitato (circa 2 l/s, ovvero oltre il 70% in meno rispetto alla bagnatura con autobotte), così come assai rapidi sono i tempi di trattamento (meno di un'ora per una superficie di circa 20.000 m² su tre cicli giornalieri).

A tali risparmi diretti vanno inoltre aggiunti quelli derivanti dal fatto che non è necessario distogliere personale dalle normali operazioni di cantiere, come in-



Oltre a tutelare la salute degli operatori, il sistema salvaguarda l'efficienza meccanica dei mezzi di cantiere, riducendo in maniera drastica i fermi macchina per la pulizia dei filtri aria e le avarie agli organi di trasmissione



La proiezione di acqua nebulizzata consente di portare a terra le polveri realizzando nel contempo uno strato umido, senza la creazione di ruscellamenti, che impedisce a queste ultime di risollevarsi durante il passaggio dei mezzi

vece avviene nel caso di impiego di autobotti. Grazie a queste caratteristiche, il sistema si presta all'utilizzo in cave di inerti, miniere, demolizione di edifici, lavorazioni in aree a rischio amianto, produzione di asfalti, lavori di asfaltatura, cementifici, movimentazione terra, escavazioni, perforazioni sotterranee. L'ulteriore sviluppo della macchina ha inoltre consentito di poterla sfruttare non solo

per superfici all'aria aperta ma anche, ad esempio, all'interno di edifici durante interventi di demolizione. Altra applicazione dalle interessanti prospettive è il trattamento dei rifiuti in discariche e impianti di compostaggio, tramite l'additivazione dell'acqua nebulizzata con prodotti enzimatici per l'abbattimento degli odori e l'accelerazione dei processi di decomposizione dei rifiuti.



Leggera e facilmente posizionabile, la macchina è in grado di garantire un'efficace pulizia dell'aria della zona trattata per una distanza compresa in una circonferenza variabile a seconda del modello, ed è dotata di brandeggio regolabile per direzionarla nei punti desiderati

Un'idea vincente

WLP è un'azienda giovane, costituitasi poco più di un anno fa intorno a un progetto concretizzatosi nella macchina presentata all'interno di quest'articolo, ma che già in questo breve arco di tempo ha compiuto importanti passi in avanti. Due rami operativi, di cui uno dedicato all'abbattimento polveri e uno alle automazioni, realizzate sia per i prodotti a marchio WLP che per conto terzi, una struttura commerciale in pieno sviluppo, attivamente presente presso gli utilizzatori soprattutto tramite prove e dimostrazioni, e un mercato potenziale dalle eccellenti prospettive: questi, in sintesi, i tratti essenziali dell'azienda che, come ci spiega uno dei suoi titolari, l'ing. Mario Passeri, "è nata intorno a un progetto, quello del nostro cannone di nebulizzazione, che si è rapidamente imposto all'attenzione degli operatori per la sua semplicità di installazione ed efficacia di funzionamento. Le mie precedenti esperienze professionali da un lato, maturate nei settori dell'innevamento e dell'ingegneria ambientale, dall'altro la presenza nella nostra zona di un notevole numero

di aziende operanti nel settore del riciclaggio, ci hanno spinto a studiare una soluzione al problema dell'abbattimento delle polveri, molto sentito dagli operatori e in rapporto al quale il livello di attenzione da parte delle normative e delle autorità di controllo è oggi molto elevato. L'attività di ricerca si è concretizzata nella creazione di una macchina leggera, facile da installare e da gestire e in grado di offrire risultati di estrema efficacia, con richieste di apprestamenti davvero minime: una comune presa elettrica, un attacco idrico a soli 3 bar di pressione e un assorbimento limitato a 3 kW, condizioni presenti pressoché ovunque. Anche nella configurazione di base, la macchina è in grado di coprire aree di diametro pari a 35-40 m, con consumi d'acqua limitati e, cosa particolarmente importante, senza creare pozzanghere e zone fangose con i conseguenti problemi alla circolazione all'interno del cantiere".

Le particolarità di questa soluzione hanno comportato per WLP un notevole sforzo di divulgazione per veicolare le caratteristiche e vantaggi agli operatori: "La nostra azione commerciale - conferma

Passeri - si è basata fin da subito su una campagna di visite in cantiere presso gli utilizzatori, presupposto necessario per dimostrare la semplicità di gestione e l'efficacia del sistema, che offre le più ampie possibilità di personalizzazione in termini di potenze installate, trasportabilità e alimentazione.

Un breve sopralluogo, accompagnato da uno studio di massima delle caratteristiche del sito tra cui tipologia dell'attività, quantità e frazione delle polveri presenti, esposizione, percorsi, ci consente di ipotizzare rapidamente la quantità di cannoni necessari, il relativo posizionamento, il livello di irrorazione necessario e di allestire una dimostrazione 'dal vivo' del sistema, con risultati che invariabilmente suscitano impressioni molto positive. A questo affianchiamo studi analitici sui costi di esercizio del sistema rapportati a quelli di metodologie tradizionali come la bagnatura con autobotte.

La differenza può essere anche di otto-dieci volte inferiore, fattore che consente un rapido ammortamento del costo di acquisto del sistema accanto a una serie di benefici indiretti - ma non per questo meno importanti - in termini di minore usura dei mezzi operanti in cantiere e prolungamento degli intervalli di manutenzione".

L'efficacia del sistema si accompagna a un'adattabilità che ne consente l'impiego in una molteplicità di situazioni, anche al di fuori del settore edile. "Al momento - conferma Passeri - abbiamo concentrato la nostra azione su ambiti quali la coltivazione di cave, le demolizioni e il riciclaggio di materiali, ma il sistema è utilizzabile ovunque il controllo e l'abbattimento delle polveri siano una necessità. Stiamo inoltre conducendo alcune interessanti sperimentazioni anche in ambiti come il trattamento dei rifiuti, dove la possibilità di additivare l'acqua nebulizzata dal sistema con enzimi speciali per l'eliminazione degli odori e l'accelerazione dei processi di decomposizione aprirà il campo a nuove applicazioni del sistema".