

## Monitoraggio delle emissioni di nanoparticelle provocate dal personale all'interno delle cleanroom con **testo DiSCmini**.



Particelle di polvere nel settore della produzione di semiconduttori, germi nel settore della produzione di farmaci, tracce di DNA nel settore delle biotecnologie: più aumenta la complessità dei processi di lavoro, più sono soggetti alle problematiche causate dalle nanoparticelle. Grazie a processi di produzione, tecniche di filtraggio e sistemi di ventilazione perfezionati è possibile ridurre la concentrazione di particelle. Meno facile è invece eliminare la principale fonte di particelle: l'uomo. Attraverso la pelle, la respirazione e

l'abbigliamento, il personale contribuisce in gran parte alla contaminazione da particelle all'interno di una cleanroom. Il misuratore di nanoparticelle testo DiSCmini può essere fissato alla cintura e controlla le emissioni di particelle nella zona respiratoria. Lo strumento testo DiSCmini offre così ai gestori di cleanroom la possibilità di documentare, comprendere e ridurre gli effetti esercitati dal personale sulla qualità dell'aria.



### La sfida.

Ciascuno di noi perde ogni giorno dai 10 ai 16 grammi di capelli e scaglie. Milioni di batteri popolano la nostra pelle e a ogni respiro disperdiamo nell'ambiente centinaia di migliaia di particelle liquide e germi. Non dobbiamo quindi stupirci se il personale, con una produzione di particelle compresa tra il 30 e il 40 per cento, rappresenta la principale fonte di contaminazione nel settore delle cleanroom.

Anche se gli effetti non trascurabili del personale sul sistema di purificazione dell'aria sono noti in molte aziende, nella maggior parte dei casi il problema viene affrontato solo con misure profilattiche, ad es. uno speciale abbigliamento da cleanroom e una protezione delle vie respiratorie. Sino ad oggi mancava sul mercato uno strumento che permettesse di rilevare costantemente le emissioni di particelle del personale, di comprendere il fenomeno e di renderlo parte integrante del sistema di purificazione dell'aria, con soglie ben definite e istruzioni precise da seguire quando queste vengono superate.

### La soluzione.

Con lo strumento manuale testo DiSCmini è possibile monitorare in modo facile e costante le particelle che il personale emette nella cleanroom. Il misuratore di nanoparticelle testo DiSCmini può essere facilmente fissato alla cintura e, attraverso un tubo di prolunga, misura l'aria nella zona respiratoria. Con una risoluzione temporale di 1 secondo, lo strumento rileva la concentrazione di particelle nel campo da 10 a 700

nm e la loro granulometria media nel campo da 10 a 300 nm. Inoltre calcola il valore LDSA e permette così di valutare gli effetti sull'organismo umano. Grazie alla sua estrema maneggevolezza e al suo peso contenuto, lo strumento testo DiSCmini può essere indossato senza difficoltà.



Il misuratore di nanoparticelle testo DiSCmini

L'alta risoluzione temporale permette di rilevare nel giro di 1 secondo un aumento o una diminuzione della concentrazione di nanoparticelle e quindi di associare in modo inequivocabile queste variazioni a un determinato evento.

Grazie al metodo di analisi brevettato, che non ha bisogno di materiali di consumo, non provoca nessuna contaminazione ed è sempre pronto per l'uso. La generosa capacità della batteria ricaricabile garantisce un'autonomia che può arrivare sino a 8 ore. I valori di misura vengono archiviati sulla scheda di memoria SD in un file CSV che può essere facilmente analizzato in un secondo tempo.

### Panoramica dei vantaggi.

In misuratore portatile di nanoparticelle testo DiSCmini aiuta i gestori delle cleanroom a dare una risposta alle principali questioni che ruotano intorno alle emissioni di nanoparticelle da parte del personale:

- Facile trasporto da parte del personale, peso e dimensioni contenute
- Misura contemporanea di concentrazione e granulometria media di particelle così come del valore LDSA con una risoluzione temporale di 1 secondo
- Uso mobile e indipendente dalla posizione, senza bisogno di materiali di consumo, resistente alle vibrazioni

### Per saperne di più.

Maggiori informazioni sullo strumento testo DiSCmini e tutte le risposte alle vostre domande in materia di analisi delle nanoparticelle nelle cleanroom sono disponibili contattando telefonicamente i nostri esperti.

Testo SpA  
Via Fratelli Rosselli, 3/2  
20019 Settimo Milanese (MI)  
Telefono 02.335.19.1  
E-mail info@testo.it

## Monitoraggio delle nanoparticelle all'interno di cleanroom e individuazione delle fonti di emissione con **testo DiSCmini**.



Le cleanroom di classe più elevata al mondo non si trovano più negli ospedali, ma negli impianti dedicati alla produzione di semiconduttori. Il motivo è dovuto al fatto che le strutture di produzione diventano sempre più piccole. Da un lato c'è il vantaggio che – a parità di performance – i circuiti integrati consumano sempre meno energia e spazio. Dall'altro c'è però lo svantaggio che i processi di produzione di-

ventano sempre più sensibili. Quando un singolo granello di polvere ha le stesse dimensioni di varie piste conduttrici affiancate, può velocemente rendere inservibile l'intero chip. Con l'analizzatore portatile di nanoparticelle testo DiSCmini, Testo offre ai produttori di circuiti integrati un valido strumento per monitorare la qualità dell'aria nel campo delle nanoparticelle e per individuare le fonti di emissione indesiderate.



### La sfida.

La produzione di circuiti integrati per computer è nel frattempo arrivata al processo da 14 nm. Con questo traguardo, l'industria non solo ha posato un'ulteriore pietra nella tecnica dei processi, ma si muove in campi molto più piccoli delle norme che stabiliscono le soglie per la purezza dell'aria all'interno delle cleanroom. Nella sua categoria più alta, la norma ISO 14644-1 attualmente in vigore prevede meno di 10 particelle per m<sup>3</sup> con un diametro maggiore di 0,1 µm. Le particelle più piccole non vengono contemplate dalle norme, né rilevate dagli strumenti di monitoraggio stazionari. Per il monitoraggio di nanoparticelle nei processi di produzione, spesso manca dunque la strumentazione idonea, mentre con gli strumenti disponibili le fonti di emissione di nanoparticelle possono essere localizzate solo con difficoltà.

### La soluzione.

Con lo strumento portatile testo DiSCmini è possibile monitorare facilmente le cleanroom anche nel campo delle nanoparticelle. Con una risoluzione temporale di 1 secondo, lo strumento testo DiSCmini rileva la concentrazione di particelle nel campo da 10 a 700 nm e la loro granulometria media nel campo da 10 a 300 nm. Inoltre calcola il valore LDSA e permette così di valutare gli effetti sull'organismo umano. Grazie alle sue dimensioni maneggevoli, al suo peso contenuto e al metodo di analisi brevettato, che non ha bisogno di nessun materiale di consumo, lo strumento è sempre

pronto per l'uso. Con uno o più strumenti testo DiSCmini diventa così possibile monitorare e documentare con facilità i vari punti di misura all'interno o all'esterno di una cleanroom. Sulla base dei dati rilevati, l'alta risoluzione temporale permette inoltre di individuare i luoghi in cui si formano le nanoparticelle persino quando mancano i tipici indizi visibili come fumo o vapori.

La generosa capacità della batteria ricaricabile garantisce un'autonomia mobile che può arrivare sino a 8 ore. I valori di misura vengono archiviati sulla scheda di memoria SD in un file CSV che può essere facilmente analizzato in un secondo tempo.

### Panoramica dei vantaggi.

L'analizzatore portatile di nanoparticelle testo DiSCmini aiuta i produttori di semiconduttori in tutte le principali questioni che ruotano intorno alle nanoparticelle:

- Misura contemporanea di concentrazione e granulometria media di particelle così come del valore LDSA con una risoluzione temporale di 1 secondo
- Uso mobile senza bisogno di materiali consumabili, indipendente dalle vibrazioni e dalla posizione dello strumento
- Facile individuazione delle fonti di emissione delle particelle, facile configurazione di reti di rilevamento e misure continue

### Per saperne di più.

Maggiori informazioni sullo strumento testo DiSCmini e tutte le risposte alle vostre domande in materia di analisi delle nanoparticelle nel settore della produzione di semiconduttori sono disponibili contattando telefonicamente i nostri esperti.



L'analizzatore di nanoparticelle testo DiSCmini

Testo SpA  
Via Fratelli Rosselli, 3/2  
20019 Settimo Milanese (MI)  
Telefono 02.335.19.1  
E-mail info@testo.it

## Rilevare in pochi secondi la concentrazione di nanoparticelle, la loro granulometria media e il valore LDSA con **testo DiSCmini**.



Le nanoparticelle sono invisibili, inodori e insapori, ma onnipresenti. Si formano in seguito a processi naturali, sotto forma di emissioni nella produzione industriale così come nella produzione di energia, mentre un numero sempre maggiore di materiali viene trattato con nanoparticelle per conferire loro speciali caratteristiche.

Per le autorità incaricate della tutela dell'ambiente e il settore della ricerca, le nanoparticelle rappresentano una vera e propria sfida. A causa della loro varietà a livello di dimensioni, diffusione e composizione, sono necessarie

complesse analisi per poter rilevare e analizzare i rischi che comportano per l'ambiente e l'uomo. L'analizzatore portatile di particelle testo DiSCmini rileva la concentrazione di particelle, la loro granulometria media in un campo compreso tra 10 e 300 nm e calcola il valore LDSA (Lung Deposited Surface Area, cioè l'area superficiale di particelle che si depositano nei polmoni). Lo strumento testo DiSCmini è così in grado di fornire una risposta alle numerose questioni che ruotano intorno alla tutela dell'ambiente, della salute e del lavoro.



### La sfida.

Per poter comprendere la formazione e la diffusione delle nanoparticelle e valutare gli effetti che esercitano sull'uomo e l'ambiente, le analisi che devono essere fatte sono spesso numerose e complesse: se si vuole analizzare la distribuzione delle particelle in una determinata area, è importante misurare in breve tempo presso numerosi punti di misura. Se si vuole studiare la variazione nel tempo dell'inquinamento da particelle in un determinato luogo oppure stabilire la fonte delle emissioni di particelle, è importante raccogliere in poco tempo il più alto numero possibile di valori di misura. E se si vogliono fare affermazioni sui possibili effetti delle nanoparticelle sull'uomo, non basta conoscere la concentrazione e la granulometria delle particelle, ma occorre sapere anche la loro probabilità di deposito nelle vie respiratorie.

### La soluzione.

Con lo strumento portatile testo DiSCmini, tutte queste complesse analisi possono essere svolte in modo veloce e facile. Con una risoluzione temporale di 1 secondo, questo strumento è in grado non solo di rilevare la concentrazione di particelle e la loro granulometria media ma, grazie al calcolo del valore LDSA, di valutare anche gli effetti sull'organismo umano. Grazie alle sue dimensioni maneggevoli, al suo peso contenuto e al metodo di analisi brevettato, che non ha bisogno di nessun materiale d'esercizio, lo strumento è sempre pronto per l'uso.



Con uno o più strumenti testo DiSCmini diventa così possibile monitorare e cartografare con facilità vaste aree con numerosi punti di misura, ad es. nei centri ad alta densità di traffico. Sulla base dei dati rilevati, l'alta risoluzione tem-

L'analizzatore di nanoparticelle testo DiSCmini

porale permette di individuare le fonti di emissione persino quando mancano i tipici indizi visibili come fumo o vapori. La variazione in termini di concentrazione e di granulometria media delle particelle in un luogo può anche essere registrata sul lungo periodo. L'indicazione dell'area superficiale di particelle che si depositano nei polmoni (valore LDSA) permette infine di ottenere informazioni immediate sull'inquinamento biologico e la tutela della salute. La generosa capacità della batteria ricaricabile garantisce un'autonomia mobile che può arrivare sino a 8 ore. I valori di misura vengono archiviati sulla scheda di memoria SD in un file CSV che può essere facilmente analizzato in un secondo tempo.

### Panoramica dei vantaggi.

L'analizzatore portatile di nanoparticelle testo DiSCmini aiuta le autorità incaricate della tutela dell'ambiente e gli istituti di ricerca a dare una risposta alle principali questioni che ruotano intorno alle nanoparticelle:

- Misura contemporanea di concentrazione e granulometria media di particelle così come del valore LDSA con una risoluzione temporale di 1 secondo
- Uso mobile senza bisogno di materiali d'esercizio, indipendente dalle vibrazioni e dalla posizione dello strumento
- Facile individuazione delle fonti di emissione delle particelle, facile configurazione di reti di rilevamento e misure continue

### Per saperne di più.

Maggiori informazioni sullo strumento testo DiSCmini e tutte le risposte alle vostre domande in materia di analisi delle nanoparticelle sono disponibili contattando telefonicamente i nostri esperti.

Testo SpA  
Via Fratelli Rosselli, 3/2  
20019 Settimo Milanese (MI)  
Telefono 02.335.19.1  
E-mail info@testo.it

## Rilevare in pochi secondi la concentrazione di nanoparticelle, la loro granulometria media e il valore LDSA con **testo DiSCmini**.



Le nanoparticelle sono invisibili, inodori e insapori, ma onnipresenti. Si formano in seguito a processi naturali, sotto forma di emissioni nella produzione industriale così come nella produzione di energia, mentre un numero sempre maggiore di materiali viene trattato con nanoparticelle per conferire loro speciali caratteristiche.

Per la ricerca sistematica nel settore delle scienze ambientali e dell'ergonomia, le nanoparticelle rappresentano una sfida del tutto particolare. A causa della loro varietà a livello di dimensioni, diffusione e composizione, sono necessarie

complesse analisi per poter rilevare e analizzare i rischi che comportano per l'ambiente e per l'uomo. Il misuratore portatile di particelle testo DiSCmini rileva la concentrazione di particelle, la loro granulometria media in un campo compreso tra 10 e 300 nm e calcola il valore LDSA (Lung Deposited Surface Area, cioè l'area superficiale di nanoparticelle che si depositano nei polmoni). Lo strumento testo DiSCmini è così in grado di fornire una risposta alle numerose questioni che ruotano intorno alla tutela dell'ambiente, della salute e del lavoro.



### La sfida.

Per poter comprendere la formazione e la diffusione delle nanoparticelle e valutare gli effetti che esercitano sull'uomo e l'ambiente, le analisi che devono essere fatte sono spesso numerose e complesse: se si vuole analizzare la distribuzione delle particelle in una determinata area, è importante misurare in breve tempo presso numerosi punti di misura. Se si vuole studiare la variazione nel tempo dell'inquinamento da particelle in un determinato luogo oppure stabilire la fonte delle emissioni di particelle, è importante raccogliere in poco tempo il più alto numero possibile di valori di misura. E se si vogliono fare affermazioni sui possibili effetti delle nanoparticelle sull'uomo, non basta conoscere la concentrazione e la granulometria delle particelle, ma occorre sapere anche la loro probabilità di deposito nelle vie respiratorie.

### La soluzione.

Con lo strumento portatile testo DiSCmini, tutte queste complesse analisi possono essere svolte in modo veloce e facile. Con una risoluzione temporale di 1 secondo, lo strumento testo DiSCmini è in grado non solo di rilevare la concentrazione di particelle e la loro granulometria media ma, grazie al calcolo del valore LDSA, di valutare anche gli effetti sull'organismo umano. Grazie alle sue dimensioni compatte, al suo peso contenuto e al metodo di analisi brevettato, che non ha bisogno di nessun materiale di consumo, lo strumento è sempre pronto per l'uso.



Con uno o più strumenti testo DiSCmini diventa così possibile monitorare e mappare con facilità vaste aree con numerosi punti di misura, ad es. nei centri ad alta densità di traffico. Sulla base dei dati rilevati, l'alta risoluzione

Il misuratore di nanoparticelle testo DiSCmini

temporale permette – tra le altre cose – di individuare le fonti di emissione persino quando mancano i tipici indizi visibili come fumo o vapori. La variazione in termini di concentrazione e di granulometria media delle particelle in un luogo può inoltre essere registrata sul lungo periodo. L'indicazione dell'area superficiale di particelle che si depositano nei polmoni (valore LDSA) permette infine di ottenere informazioni immediate sull'inquinamento biologico e la tutela della salute. La generosa capacità della batteria ricaricabile garantisce un'autonomia che può arrivare sino a 8 ore. I valori di misura vengono archiviati sulla scheda di memoria SD in un file CSV che può essere facilmente analizzato in un secondo tempo.

### Panoramica dei vantaggi.

Il misuratore portatile di nanoparticelle testo DiSCmini aiuta gli istituti di ricerca che operano nel settore delle scienze ambientali e dell'ergonomia a dare una risposta alle principali questioni che ruotano intorno alle nanoparticelle:

- Misura contemporanea di concentrazione e granulometria media di particelle così come del valore LDSA con una risoluzione temporale di 1 secondo
- Uso mobile senza bisogno di materiali di consumo, indipendente dalle vibrazioni e dalla posizione dello strumento
- Facile individuazione delle fonti di emissione delle particelle, facile configurazione di reti di rilevamento e misure continue

### Per saperne di più.

Maggiori informazioni sullo strumento testo DiSCmini e tutte le risposte alle vostre domande in materia di analisi delle nanoparticelle sono disponibili contattando telefonicamente i nostri esperti.

Testo SpA  
Via Fratelli Rosselli, 3/2  
20019 Settimo Milanese (MI)  
Telefono 02.335.19.1  
E-mail info@testo.it