

Elaborato 03/2025/BSB del 16.06.2025

Oggetto: MONITORAGGIO AMBIENTALE E CONTROLLO IGIENICO INDOOR – Effettuato presso i servizi igienici interni alla Stazione di Servizio [REDACTED]
Esecuzione test/campionamenti ed elaborato tecnico a seguito trattamento dei luoghi menzionati con applicazione pellicole fotocatalitiche .

Premessa.

Per ridurre l'inquinamento indoor ed abbattere gli odori (prodotti dalle molecole organiche presenti in aria) viene proposta una sperimentazione attraverso l'applicazione di pellicole adesive microforate, trattate con un "Fotoconduttore" di ultima generazione che funziona con qualsiasi luminosità ambientale e fonte luminosa, in grado di scatenare un processo di disinfezione fotocatalitica, innocuo per la salute degli animali e dell'essere umano ma efficace nel migliorare significativamente la qualità dell'aria interna dei locali e la loro salubrità, migliorando le condizioni di vita.

Per verificarne l'efficacia si propone un monitoraggio degli agenti inquinanti e batterici indoor, mediante tecniche/tecnologie che ne consentano il rilevamento nell'aria e sulle superfici come dettagliatamente sotto descritte.

Il sottoscritto Luca Berto, in qualità di perito chimico industriale iscritto al **Collegio periti industriali e periti industriali laureati della provincia di Treviso (al nr.661 dal 16/12/1989)** ha pianificato le attività di verifica e monitoraggio ambientale all'interno dei luoghi descritti in oggetto; scopo delle attività di monitoraggio ambientale è verificare il processo di self-cleaning a mezzo fotocatalisi; i successivi test effettuati con tamponi e/o aspirazioni aria tramite metodologie e strumentazioni certificati (inviati su richiesta ed archiviati presso l'azienda), intendono relazionare come si possono funzionalizzare superfici ed ottenere risultati efficaci nel miglioramento delle condizioni ambientali di luoghi abitativi e/o lavorativi a mezzo fotocatalisi.

La fotocatalisi in sintesi.

Si descrive una breve trattazione di come si possono funzionalizzare superfici per ottenere risultati efficaci nel miglioramento delle condizioni ambientali, a mezzo fotocatalisi.

La fotocatalisi è stata proposta storicamente per soluzioni di "self-cleaning" (mantenimento della pulizia delle superfici), ma soprattutto anche per applicazioni disinquinanti (abbattimento di composti inorganici ed organici presenti in ambienti particolarmente inquinati), sfruttando composti specifici inseriti all'interno di materiali e prodotti da costruzione o applicati sulle superfici tramite composti nanotecnologici (es. materiali cementizi, pitture, pannelli, superfici plastiche, ecc.). E' stata data una valenza applicativa alle caratteristiche fotocatalitiche degli stessi materiali e delle superfici che, in condizioni ottimali di utilizzo, possono dare un contributo significativo anche in termini di abbattimento di microorganismi biologici più o meno complessi, quali batteri, funghi, virus. Il **"Fotoconduttore" di ultima generazione che funziona con qualsiasi luminosità ambientale e fonte luminosa, introdotto nei prodotti BREATH S.B.**, è utilizzato come fotocatalizzatore o fotopromotore per la degradazione di composti organici e/o inorganici in soluzione e/o fase gas sotto irraggiamento UV, si comunica capace di degradare gli inquinanti organici ed inorganici (SOV, composti organici volatili ed NOx, ossidi d'azoto) prodotti dall'attività umana.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS
Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

La fotocatalisi trasforma le sostanze inquinanti in sali (nitrati di sodio e di calcio) e micro-particelle volatili. I sali si depositano al suolo e vengono rimossi per la semplice azione del vento e della pioggia, mentre le particelle volatili si disperdono naturalmente nell'atmosfera.

Uno studio condotto da CNR (Centro Nazionale Ricerca), Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Bologna e Electra Sincrotrone Trieste ha chiarito i meccanismi ultraveloci di trasferimento di energia all'interno di materiali per la fotocatalisi, sopra descritti; nel comunicato "Luce e nanoparticelle per una catalisi verde" del 22 marzo 2021, il CNR e gli Enti sopra menzionati ci riferiscono "cit...abbiamo dimostrato che le nanoparticelle metalliche trasferiscono elettroni all'ossido tramite un processo ultraveloce e molto efficiente, che avviene entro un tempo brevissimo, inferiore a 200 femtosecondi (1 femtosecondo è uguale a un milionesimo di miliardesimo di secondo), dal momento in cui la luce viene assorbita...trattasi di processi fisici che usano la luce per stimolare reazioni chimiche...".

Il "Fotoconduttore" di ultima generazione, presente nella forma nanometrica, è dotato di una elevata reattività che se attivato chimicamente dalla luce solare, crea una "energy gap" con il risultato di avere uno stato di eccitazione degli elettroni, che a loro volta inducono processi di ossidazione reagendo con molecole d'acqua (presenti nell'aria) e ioni idrossido (OH⁻), formando molecole di perossido di idrogeno (H₂O₂) e radicali idrossilici (OH[•]), si ha quindi la formazione di diverse specie reattive dell'ossigeno che possono distribuirsi sulla superficie ossidando completamente molecole organiche e agenti patogeni presenti nelle vicinanze.

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) nel Rapporto ISS COVID-19 n.12/2021 (cap.6.3), con titolazione "Raccomandazioni ad interim sulla sanificazione di strutture non sanitarie nell'attuale emergenza COVID-19: ambienti/superfici" del 20 maggio 2021, procede con valutazione tecnico-scientifica nel trattamento mediante perossido di idrogeno, riportando i seguenti estratti "cit....il perossido d'idrogeno... è un principio attivo biocida/disinfettante approvato ai sensi del Regolamento Biocidi (BPR)... il principio attivo è efficace contro numerosi microorganismi (batteri, lieviti, funghi e virus)... il meccanismo d'azione del perossido d'idrogeno è legato alle sue proprietà ossidanti ed alla denaturazione dei componenti essenziali di microorganismi ... l'attività antimicrobica scaturisce infatti dalla formazione di potenti ossidanti quali i radicali idrossilici e i singlet dell'ossigeno...per la disinfezione delle superfici/ambienti, il perossido di idrogeno può essere applicato mediante aerosol o vapore... l'applicazione di perossido d'idrogeno ... si è dimostrata efficace oltre che su un gran numero di microorganismi anche per il trattamento di ambienti ospedalieri che avevano ospitato pazienti effetti da virus...", confermando l'attività antimicrobica della fotocatalisi indotta sopra descritta, in quanto produce perossido d'idrogeno e radicali idrossilici. La fotoconversione degli agenti inquinanti in sostanze non pericolose è tanto più efficace, quanto minore sono le dimensioni delle particelle.

L'importanza di un'adeguata sanificazione delle superfici, per un'ottimizzazione della salubrità ambientale, viene evidenziata in diverse pubblicazioni scientifiche ed in particolare nella relazione dell'Istituto di ricerche farmacologiche Mario Negri IRCCS del 04 dicembre 2022, dove si esprime in merito all'efficacia della fotocatalisi indotta, "cit. ...le superfici hanno grande importanza nei contagi: la nostra pelle ha proprietà idrofobiche simili a quelle della membrana fosfolipidica del pericapside di molti virus. Il coronavirus (aggiungo: comportamento analogo in molti virus/batteri) si attacca alla nostra pelle meglio che sulle superfici e se si tocca una superficie contaminata, aderisce alle mani, contaminandoci".

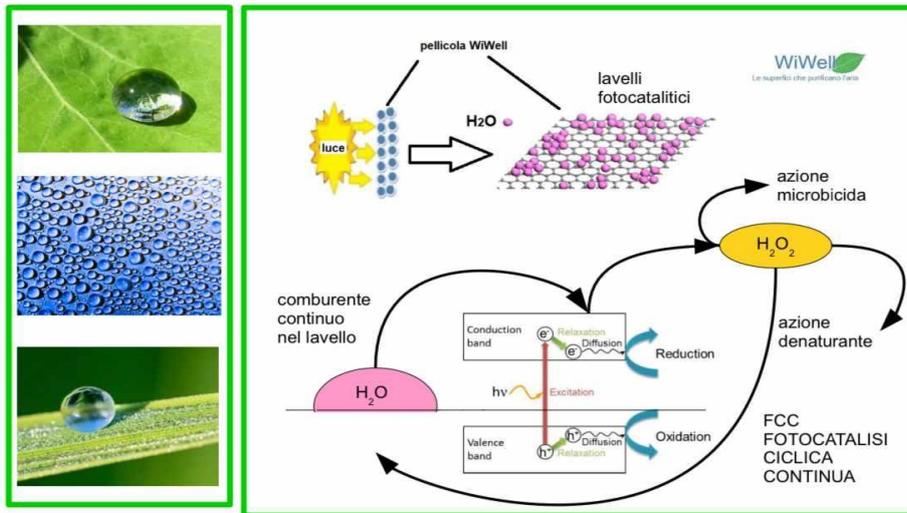
Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Sempre l'IRCCS (L'acronimo IRCCS significa Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico. Si tratta di strutture sanitarie che uniscono, all'interno della stessa istituzione, attività di ricovero, cura e ricerca scientifica, spesso di alto livello), nella sopra citata relazione pubblicata inoltre precisa "cit. ...l'attività antimicrobica del fotoconduttore attivato dai raggi UV, usato in sospensione nei liquidi o immobilizzato su superfici, è stata studiata sui batteri, funghi, alche, protozoi e virus, nonché tossine microbiche e sembra dovuta a un meccanismo aspecifico consistente nella rottura delle molecole biologiche fondamentali. La maggior parte degli studi che hanno valutato questo effetto antimicrobico è stato effettuato su batteri ma vi sono diversi studi anche sui virus".



La fotocatalisi, attraverso il moto convettivo dell'aria, è quindi in grado di purificare la stessa aria e la totalità dell'ambiente dove attivata, in un modo continuo ed in tempo reale, anche con presenza umana negli stessi ambienti trattati, in quanto il processo non rilascia scorie inquinanti o sostanze nocive, il materiale utilizzato non ha tossicità per l'uso qui descritto.

I composti ottenuti dalla degradazione sono sali solubili già presenti in atmosfera, prodotti in quantità irrilevanti e soprattutto assolutamente innocui per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

La fotocatalisi viene impiegata in vari contesti per il controllo di odori – batteri – virus – muffe – nanoparticelle inquinanti, tra cui:

- Impianti di trattamento acque reflue: Dove H₂S e mercaptani sono comuni.
- Industrie alimentari: Per la rimozione di odori derivanti dalla lavorazione.
- Allevamenti: Per l'abbattimento dell'ammoniaca e altri composti odorogene.
- Ambienti civili e commerciali: Per la purificazione dell'aria e il controllo degli odori.
- Superfici autopulenti: Vernici e materiali da costruzione fotocatalitici che degradano gli inquinanti atmosferici.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
 31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
 Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
 T +39 3357617396
 PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Correlazione tra l'attività fotocatalitica e l'abbassamento degli odori ambientali

Vista l'identificazione dei luoghi dove si opera nella verifica dell'efficacia fotocatalitica, si procede a evidenziare la specifica e reale correlazione tra l'efficacia della attività fotocatalitica e l'abbassamento degli odori ambientali.

I cattivi odori nei bagni pubblici sono un problema comune e possono essere attribuiti a diverse cause, spesso interconnesse.

Ecco le principali:

- **Accumulo di urina e feci:** Questa è la causa più ovvia e frequente, quando l'urina o le feci non vengono eliminate correttamente (ad esempio, per sciacquone non tirato, perdite dai sanitari o scarsa igiene nell'utilizzo), i batteri presenti in esse iniziano a decomporre le sostanze organiche, producendo composti volatili maleodoranti come ammoniaca, solfuro di idrogeno e mercaptani.
- **Ridotta o scarsa pulizia e disinfezione:** Una pulizia inadeguata o infrequente permette l'accumulo di sporco, batteri, funghi e muffe su tutte le superfici (pavimenti, pareti, sanitari, cestini). Questi microrganismi proliferano in ambienti umidi e caldi, generando odori sgradevoli.
- **Problemi agli impianti idraulici:** Sifoni secchi, intasati o lenti, i sifoni sotto i lavandini ed i WC contengono acqua che funge da barriera contro la risalita degli odori dalle tubature di scarico. Se l'acqua evapora (ad esempio, in bagni poco usati), gli odori sgradevoli possono risalire liberamente; L'accumulo di capelli, sapone, carta e altri detriti negli scarichi può rallentare il deflusso dell'acqua e creare un ambiente stagnante dove i batteri possono proliferare e produrre cattivi odori.
- **Ventilazione insufficiente:** Una buona ventilazione è cruciale per rimuovere l'aria viziata e gli odori. Se il sistema di ventilazione è assente, insufficiente o malfunzionante, gli odori rimangono intrappolati nell'ambiente, intensificandosi.
- **Umidità elevata e condensa:** L'eccessiva umidità favorisce la crescita di muffe e funghi, che non solo producono un odore caratteristico di "stantio" o "muffa", ma possono anche aggravare gli odori esistenti.
- **Prodotti per la pulizia non adeguati o usati male:** L'uso di prodotti troppo aggressivi o non adatti, o una diluizione errata, può lasciare residui che attirano lo sporco o reagiscono con le sostanze organiche creando nuovi odori. A volte, un eccessivo mascheramento degli odori con profumatori spray può solo peggiorare la situazione, mischiandosi con gli odori di base.

I principali composti legati a processi di decomposizione organica che vengono individuati nella generazione dei cattivi odori, negli ambienti abitativi civili indoor sono: Solfuro di Idrogeno – Mercaptani – Ammoniaca (e sostanze ammoniacali). Tutti e tre sono caratterizzati da odori sgradevoli, con il solfuro di idrogeno e i mercaptani spesso associati agli odori di "putrido" e "marcio", mentre l'ammoniaca ha un odore più "pungente". Dal punto di vista della salute, il solfuro di idrogeno è il più pericoloso per la sua tossicità acuta, ma anche i mercaptani e l'ammoniaca presentano rischi significativi, soprattutto per l'irritazione delle mucose e, ad alte concentrazioni, per effetti più gravi. La gestione di questi composti richiede adeguate misure di ventilazione, monitoraggio e protezione del personale.

Panoramica sui Gas Maleodoranti e Pericolosi:

Solfuro di Idrogeno (H₂S)

È un gas incolore con un forte odore di "uova marce". Si forma dalla decomposizione di materia organica in assenza di ossigeno (es. fognature, paludi) e si trova anche nel gas naturale e nelle aree vulcaniche. È estremamente tossico e infiammabile; può essere letale anche a basse concentrazioni e l'olfatto si desensibilizza rapidamente, rendendo l'odore un avviso inaffidabile.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Mercaptani

Sono composti organici contenenti zolfo, noti per i loro odori intensi e sgradevoli, spesso descritti come "cavolo marcio" o "aglio". Si formano dalla decomposizione organica e sono anche aggiunti al gas naturale come odorizzanti per rilevare perdite. Possono essere irritanti per gli occhi e le vie respiratorie e, ad alte concentrazioni, causare mal di testa e nausea, ma sono generalmente meno tossici dell' H_2S .

Ammoniaca (NH_3)

È un gas incolore con un odore pungente e caratteristico. Proviene dalla decomposizione di materiale organico azotato (es. urine, letame) ed è ampiamente utilizzata nell'industria per fertilizzanti e prodotti per la pulizia. È corrosiva e fortemente irritante per occhi e vie respiratorie, potendo causare gravi problemi respiratori ad alte concentrazioni.

Efficacia dell'attività fotocatalitica sui Composti sopra nominati:

- Solfuro di Idrogeno (H_2S): La fotocatalisi è molto efficace nell'abbattimento dell' H_2S . Il processo lo ossida a zolfo elementare o solfati, eliminando l'odore di uova marce e il rischio di tossicità. Le performance dichiarate per l'abbattimento di composti solforati (che includono H_2S e mercaptani) possono raggiungere il 70-80%.
- Mercaptani: Anche i mercaptani, con le loro molecole contenenti zolfo, sono suscettibili all'ossidazione fotocatalitica. Vengono degradati in composti meno volatili e inodori, o addirittura in CO_2 e H_2O , risolvendo il problema dell'odore sgradevole.
- Ammoniaca (NH_3): L'ammoniaca è un altro inquinante che può essere efficacemente trattato con la fotocatalisi. Viene ossidata a azoto (N_2) e acqua (H_2O), o a nitrati, eliminando il caratteristico odore pungente. Le performance dichiarate per l'abbattimento di composti azotati (come l'ammoniaca) possono raggiungere l'80-95%.

Quanto sopra descritto è il risultato di riconosciute evidenze scientifiche oramai comuni e condivise dall'intera comunità scientifica internazionale; risulta quindi fondamentale verificare l'attivazione della fotocatalisi e l'efficacia del "Fotoconduttore" anche nella necessità di abbassamento degli odori sgradevoli negli ambienti indoor.

Evidenze scientifiche generali sull'attività fotocatalitica

Recenti studi hanno dimostrato una stretta correlazione tra alti livelli di CO_2 , $PM_{2,5}$, PM_{10} (ed altri inquinanti atmosferici) e l'aumento del rischio di trasmissione di batteri e virus; risulta evidente una correlazione tra l'inquinamento atmosferico (sempre in aumento nella qualità dell'aria che si respira, soprattutto negli ambienti abitativi/lavorativi) e l'innalzamento delle problematiche in materia di salute e sicurezza della salute umana. Si considera evidente che il processo fotocatalitico risulta efficace sia nell'abbassamento dei valori in presenza (di batteri, virus, $PM_{2,5}$, PM_{10} , CH_2O) sia nella trasmissione batterica tra i presenti nell'ambiente abitativo, creando un ambiente indoor non solo ottimale ma anche virtuoso nella riduzione della trasmissione batterica stessa. Per contrastare la diffusione di epidemie da virus/batteri, garantire la qualità dell'aria indoor risulta fondamentale nella tutela della salute dei cittadini e dei lavoratori. L'attenzione alla qualità dell'aria indoor è sempre stata un vero punto di forza per promuovere e salvaguardare la salute delle persone.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS
Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Premessa l'efficacia della fotocatalisi si procede nella verifica di attivazione dei prodotti della società BREATH S.B. posizionati negli ambienti indoor descritti in oggetto

Attività di verifica condizioni igieniche ambientali.

Al fine di valutare le condizioni igieniche ed ambientali indoor, si procede con alcuni test per certificare l'efficacia e l'attivazione della fotocatalisi; viene avviata una valutazione microbiologica a mezzo analisi in diverse superfici in punti casuali (ma preventivamente definiti ed identificati) sulla pellicola stessa e su posizioni esterne alla pellicola con **bioluminometro della Biotecnology Srl**, testando l'effettiva attivazione della fotocatalisi. Si procede inoltre nell'utilizzare una **penna validatrice (Photocat Valid)** che permette di verificare la presenza di materiale fotocatalitico e autopulente rispetto a materiali non attivi.

Per aumentare le possibilità di confronto e di considerazioni possibili, si procede inoltre a rilievi ambientali in aria a mezzo specifico strumento aspirante, **PID MiniRae 3000**, il quale procede ad analizzare sia quantitativamente che qualitativamente eventuali sostanze VOC (sostanze organiche volatili) presenti.

Lo scopo di tale campionamento è essenzialmente quello di verificare l'attività fotocatalitica e poter effettuare una valutazione dell'esposizione o una identificazione delle sorgenti batteriche e poter così attuare appropriate valutazioni in ottica di miglioramento delle condizioni igieniche/ambientali.

Prelevamento campioni mediante utilizzo di bioluminometro

Allo scopo di verificare le condizioni igieniche delle superfici, si utilizza il bioluminometro "EnSURE Instrument" di ultima generazione nel settore, sfruttando l'utilizzo di tamponi dedicati e brevettati allo scopo, modello "Ultrasnap". Il sistema di rilievo garantisce sensibilità elevata (rileva fino a 0,1 femtomoli di ATP) e risultati in soli 15 secondi di attesa; Ultrasnap è un test di campionamento ATP (proteina adenosin-tri-fosfato) che utilizza un reagente unico e stabile, l'ATP è direttamente proporzionale al numero di batteri o cellule organiche presenti. L'ATP è la molecola di energia presente in tutti gli esseri viventi, che la rende un indicatore perfetto quando si cerca di determinare se una superficie è pulita o meno; l'ATP raccolto viene messo in contatto con il reagente stabile ed inserito nel bioluminometro; la luce misurata dallo strumento, viene quindi messa in proporzione diretta dalla quantità di ATP presente nel test, fornendo informazioni sul livello di contaminazione presente. I valori e le risultanze parametrali ottimali per ambienti altamente inquinati non sono definiti da specifiche norme; gli studi effettuati forniscono dei limiti quantitativi per una verifica e monitoraggio ambientale; nel caso vengono utilizzati dati della società Hygenia (inventore del Bioluminometro) per le superfici mentre per il campionamento aria vengono utilizzati dati forniti dall'Istituto Nazionale INAIL.



Valori limite indicativi:

Valori di carica batterica e valutazione della qualità delle superfici (Hygiene monitoring Guide):

	Pass (RLU)	Caution (RLU)	Fail (RLU)
EnSURE Touch	<20	21-59	>60

RLU inferiore 20 pulita - Rlu tra 20 1 59 valore di attenzione – Rlu superiore 60 sporca

Allegati: 01 CE Ensure Touch - Certificato Acquisto tamponi Ultrasnap.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS
 Via Talponera n.136
 31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
 Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
 T +39 3357617396
 PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Prelevamento campioni mediante aspirazione aria con PID MiniRae 3000

Dispositivo rilevatore portatile di composti organici volatili (VOC) modello MiniRAE 3000, anch'esso sottoposto a controllo di taratura periodica.

I valori riscontrati con la strumentazione MiniRAE 3000 corrispondono ad un valore globale quantitativo di composti organici volatili generici. La strumentazione non definisce la tipologia del composto/i organico/i rilevato/i ma ne rileva l'eventuale presenza anche in tracce.

SCHEDA TECNICA - MiniRAE 3000

Rilevatore a fotoionizzazione PID per la misura di VOC

Lampade UV disponibili: 10.6 – 11.7 – 9.8 eV

Corpo IP65/67 con guscio in gomma verde antiurto estraibile

Pompa di aspirazione

Sonda Flex-I-Probe, snodabile

Allarme acustico a 95 dB e visivo con grandi led rossi



Il dispositivo MiniRAE 3000 è il più avanzato rilevatore portatile di di composti organici volatili (VOC) disponibile sul mercato. La portata estesa del rilevatore a fotoionizzazione (PID), che va da **0 a 15.000 ppm** rende questa unità lo strumento ideale per applicazioni che vanno dall'igiene industriale al rilevamento di perdite fino agli HazMat (materiali pericolosi).

Attività di verifica con Penna Validatrice (Photocat Valid)

Penna Validatrice (Photocat Valid) – della soc. The Intelligent Pen and Ink Company - Penna molto versatile utilizzabile per test fotocatalitici. Verifica la presenza di materiale fotocatalitico e autopulente rispetto a materiali non attivi.

SCHEDA TECNICA - Photocat Valid

Questa penna è dotata di specifico inchiostro reagente molto sensibile, il Validator, di recente introduzione e sviluppo. Questo inchiostro cambia colore da trasparente/incolore a oro/marrone e, spesso, sulla maggior parte dei materiali attivi, funziona anche in condizioni di luce ambiente. Questo inchiostro è il più sensibile, e offre le immagini più impressionanti su quasi tutti i materiali che si definiscono fotocatalitici, ovvero autopulenti.



Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Attività e modalità operative di campionamento indoor servizi igienici

Autogrill

Per l'elaborazione della relazione conclusiva, viene stabilito dall'inizio, oltre alle condizioni pre-analitiche dei luoghi e alle metodologie idonee, anche l'"end point" primario, su cui basare il campionamento statistico. Il numero di campioni minimo deve essere stabilito secondo calcoli statistici e probabilistici, identificando come "end point" (obbiettivo) primario la verifica dell'attivazione dell'attività fotocatalitica, evidenziando la bassa carica batterica presente nei prodotti trattati (certificando un miglioramento dell'ambiente con applicazione). L'"end point" viene quindi definito nell'ottenimento in riduzione di RLU e di CFU/m³ tra ambienti trattati e non trattati. Stabilito l'"end point", determiniamo quanti punti di campionamento dovranno essere definiti per avere un peso statistico rigoroso.

Per ridurre al massimo i confondenti statistici, è necessario lavorare in condizioni rigorose di standardizzazione. Il prelievo deve essere effettuato in ambienti indoor volumetricamente confrontabili, con ventilazione, luminosità, frequenze d'uso, procedure di trattamento/pulizia analoghe. Devono essere standardizzate e indicate le zone esatte di prelievo (definendo i punti e la presenza dell'eventuale pellicola fotocatalitica oltre a segnalarne la distanza); consideriamo infine che un numero di campionamenti/test elevato presenta un risultato statisticamente più realistico.

Si esegue una singola campagna di test eseguendo campionamenti come precedentemente descritto durante gli orari di apertura ordinaria dei servizi igienici – **in data 11.06.2025 mercoledì con inizio alle ore 10 -** , si precisa che l'applicazione di pellicole BREATH S.B. trattate con **"Fotoconduttore" di ultima generazione, che funziona con qualsiasi luminosità ambientale e fonte luminosa**, è stata eseguita il nel mese di maggio 2025.

Condizioni ambientali di mantenimento soggette al test:

- Luce artificiale diurna e notturna di bassa intensità ma costante h.24
- Temperatura costante, ambiente climatizzato con strumentazione (rilievo con strumento installato nella struttura)
- Umidità costante e controllata al 48% (rilievo con strumento installato nella struttura)
- Ventilazione forzata, controllata e costante a mezzo aspiratori automatizzati ed apertura delle porte d'ingresso da parte degli utenti
- Volume sale circa 30 Mq., con presenza di circa nr.20 persone durante i rilievi
- Sanificazione effettuata con pulizia periodica eseguita da manutentori a contratto; le attività sono monitorate dall'apposito registro.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

TAVOLA RIEPILOGATIVA RILEVANZE:

Posizionamento luogo di campionamento	Rilievo su pellicola	Rilievo fuori pellicola	
1 – entrata principale su porta ingresso servizi igienici	Rlu 11		
2 – entrata porta ingresso servizi femminili	Rlu 15	Rlu 30	
3- parete vicinanza lavandini bagni femminili	Rlu 0		
4 – esterno porta bagno femminile	Rlu 3		
5 – interno porta bagno femminile	Rlu 10	Rlu 349	
6 – parete interna nursery bagno femminile	Rlu 5		
7 – porta ingresso nursery bagno femminile	Rlu 8		
8 - entrata porta ingresso servizi maschili	Rlu 6	Rlu 28	
9 - parete vicinanza lavandini bagni maschili	Rlu 5		

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
 31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
 Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
 T +39 3357617396
 PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

10 - parete vicinanza lavandini bagni maschili seconda	Rlu 5		
11 - esterno porta bagno maschile	Rlu 28		
12 - divisorio laterale orinatoi (primo t.)	Rlu 43	Rlu 922	
13 - divisorio laterale orinatoi (secondo t.)	Rlu 252	Rlu 653	
15 - divisorio laterale orinatoi (terzo t.)	Rlu 62		

Attività con PID MiniRae 3000	Risultanze/evidenze	
Monitoraggio continuo nell'area d'ingresso, nei servizi femminili, nei servizi maschili, con strumentazione sempre accesa e controllo visivo costante	0,0 (Zero) Senza fluttuazioni o modifiche	

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
 31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
 Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
 T +39 3357617396
 PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Attività con Penna Validatrice (Photocat Valid)	Risultanze/evidenze	
<p>Attività di verifica con Penna Validatrice (Photocat Valid), vengono segnate pellicole sia nei bagni femminile che nei bagni maschili; si attende la reazione al fotoconduttore con eventuale colorazione scura; vengono infine prese le tempistiche</p>	<p>Reazione su pellicole dopo soli 10 minuti ad eccezione delle pellicole poste sugli orinatoi che necessitano di circa 30 minuti</p>	

Riflessioni sulle risultanze esposte:

- Le pellicole erano in ottime condizioni estetiche;
- Il valore strumentale VOC ricercato con PID era irrilevante, non risultano quindi VOC sospesi nell'ambiente indoor.
- Nel locale attrezzato con le pellicole si nota una buona percezione della qualità dell'aria; l'attivazione della fotocatalisi viene garantita dai rilievi eseguiti, ma viene ulteriormente confermato, dalle testimonianze dei presenti menzionando una diminuzione degli odori persistenti nei locali.
- L'attività di verifica con Penna Validatrice (Photocat Valid) ci evidenzia una reazione su pellicole dopo soli 10 minuti (certificando l'attivazione veloce del fotoconduttore) ad eccezione delle pellicole poste sugli orinatoi che necessitano di circa 30 minuti (evidentemente sono molto sporche ed hanno un'attivazione fotocatalitica più lenta delle altre ma sempre comunque attivate).
- Dagli esami effettuati con bioluminometro abbiamo evidenti risultati positivi (sempre sotto soglia di 20 Rlu) in quasi tutte le rilevazioni, solo due risultati sono in soglia di attenzione sicuramente perché presi nelle vicinanze delle maniglie della porta e quindi con altissima probabilità di contatto con le mani che distribuiscono una carica batterica costante (ed inoltre sporcano la superficie della pellicola che rallenta la reazione fotocatalitica); Si raccomanda quindi l'applicazione dei prodotti trattati distante dalla possibile manipolazione e/o contatto con le mani frequente dagli utenti di passaggio (possono sporcare le superfici e renderle inattive o comunque ridurre l'effetto fotocatalitico).
- Dagli esami effettuati con bioluminometro abbiamo evidenti risultati negativi su tutte le rilevazioni effettuate fuori dalla pellicola fotocatalitica, ad oltre un metro, evidenziando che dove non è presente una sanificazione costante (con fotocatalisi) la carica batterica è in continuo aumento fino alla sanificazione manuale degli addetti alle pulizie.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS
 Via Talponera n.136
 31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
 Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
 T +39 3357617396
 PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

Evidenze conclusive

L'utilizzo di materiali che posseggono le proprietà fotocatalitiche sopra evidenziate, porta ad un aumento della qualità sanitaria dei luoghi indoor oppure aperti, aumentando anche il livello di igienizzazione delle superfici interne, concausa importante nella diffusione di virus e batteri nell'ambiente circostante.

Sugli ambienti dove presente la pellicola fotocatalitica si ottengono buoni risultati di pulizia e bassa carica batterica; aumentando la superficie fotocatalitica si aumenta proporzionalmente l'efficacia nell'abbattimento.

La fotocatalisi attivata può essere proposta per soluzioni di "self-cleaning" dei locali, degli ambienti e delle superfici con attività di abbattimento costante della carica batterica e/o virale.

Per un corretto uso delle pellicole e del processo di fotocatalisi si deve porre attenzione alle condizioni climatiche, per quanto sopra esposto si rileva la variabilità di efficienza in base alla variazione delle condizioni climatiche ambientali.

Per ottimizzare l'attivazione fotocatalitica si consiglia un lavaggio delle superfici trattate, a mezzo panno umidificato con solamente acqua potabile; la pulizia toglie le particelle polverose inerti che si depositano, limitando il contatto con i raggi solari; inoltre la presenza di umidità ottimizza il processo fotocatalitico.

La verifica viene eseguita anche in presenza di luce artificiale, dimostrando un'attivazione ed una funzionalità anche in assenza di luce solare diretta.

Vantaggi della Fotocatalisi nell'Abbattimento di Odori e micro-sostanze organiche

- **Efficacia elevata:** È in grado di degradare un'ampia gamma di inquinanti, sia organici che inorganici, responsabili degli odori.
- **Bassa manutenzione:** I prodotti fotocatalitici sono relativamente robusti e non richiedono rigenerazioni o sostituzioni frequenti come altri sistemi (es. carboni attivi, che si saturano). Il processo è auto-rigenerante con la luce.
- **Ecocompatibilità:** Non utilizza reagenti chimici pericolosi e non produce fanghi o rifiuti tossici che richiedano smaltimento. I prodotti finali sono generalmente CO₂ e H₂O.
- **Basso consumo energetico:** Sfrutta la luce (anche solare), riducendo la necessità di energia esterna.
- **Modularità e flessibilità:** Gli impianti fotocatalitici possono essere dimensionati per diverse portate d'aria e sono spesso compatti.
- **Azione battericida/virucida:** Oltre agli inquinanti odorogene, la fotocatalisi può anche eliminare batteri, virus, muffe e altri microrganismi presenti nell'aria.

Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it

In conclusione, la fotocatalisi rappresenta una soluzione innovativa ed efficace per limitare le emissioni di solfuro di idrogeno, mercaptani e ammoniaca, contribuendo a migliorare la qualità dell'aria e a ridurre l'impatto degli odori sgradevoli.

Infine si consigliano ulteriori monitoraggi anche periodici, per la verifica ed il confronto delle conclusioni riportate, oltre che per un controllo della durata dell'attività fotocatalitica nel tempo del prodotto.

Il Tecnico per.ch.ind. Luca Berto



Note legali

Il presente documento, e relativi allegati, sono di natura confidenziale e di proprietà della Soc. Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS. È fatto espresso divieto d'uso, diffusione e riproduzione, anche parziale, da parte di qualsiasi soggetto diverso dal destinatario, proibito ai sensi dell'art. 616 del Codice Penale e ai sensi del Reg. Europeo UE/2016/679. Informativa Privacy

Studio LB di Lucaciu Ramona Andreea & C. SAS

Via Talponera n.136
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
Nr. iscriz. registro imprese C.F. / P.I.V.A. 05488050260
T +39 3357617396
PEC: studio.lb.sas@pec.it
studio@lucaberto.it