

A.T. MARMO SERVICE srl

LA FOTOCATALISI

Struttura della società

- A.T. MARMO SERVICE srl è il risultato di tre generazioni di esperienza nel restauro dei marmi antichi, custodi di restauri importanti presso il Cimitero Monumentale di Milano (patrimonio Unesco)
- Nanotech Surface nasce dall'esigenza di migliorare la qualità della vita quotidiana attraverso l'uso di prodotti decontaminanti ad impatto 0

Chi siamo

- NanoTech Surface , brand innovativo di A.T. MARMO SERVICE srl , opera la sintesi di molteplici esperienze e professionalità nel campo dell'applicazione in edilizia di prodotti tecnologicamente avanzati ad attività fotocatalitica, basati sull'uso di nanoparticelle di Biossido di Titanio, opportunamente stabilizzate in particolari soluzioni per usi specifici.

Come nasce Soluzioni possibili

- Cercare di copiare la natura che, mediante la “sintesi clorofilliana” e l’ausilio dei raggi solari, pulisce l’aria dall’anidride carbonica. Questo sarebbe l’ideale e già minime parti di alcuni gas inquinanti, reagendo con l’ossigeno dell’atmosfera, si riducono mediante ossidazione dei medesimi. Partendo da questa base si è cercato un prodotto capace di aumentare tale valore di ossidazione.

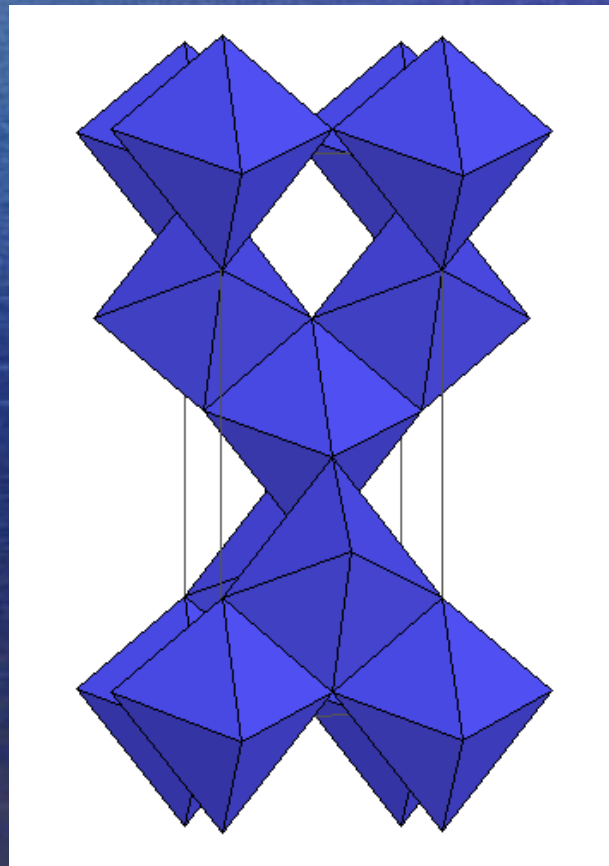
Come nasce Soluzioni possibili

- Decenni di studio, soprattutto in Giappone, hanno individuato alcuni prodotti che, mediante l'esposizione a raggi solari, innescano processi di fotocatalisi che permettono reazioni di ossidazione che degradano gli inquinanti **allo stato gassoso** ed eliminano i batteri.
- Il più efficiente tra essi è risultato il TiO_2 .

Il prodotto

- Il prodotto di base è il TiO_2 , Biossido di titanio in dimensione nanoparticellare. Il prodotto è assolutamente naturale e non nocivo agli esseri umani, è uno sbiancante naturale, e lo stesso viene aggiunto a vari prodotti di uso giornaliero dall'uomo come: dentifrici, ciprie, gomme da masticare, etc.

Come è fatto CRISTALLO DI TiO_2 anatase



Da dove si ricava il TiO_2

- Il Biossido di Titanio viene estratto da miniere o da cave in tutto il mondo nella forma lapidea e poi trasformato in polvere.
- Il Ns. Società in collaborazione con Istituti di Ricerca ed Università ha sviluppato queste tecnologie in diversi campi di impiego, ponendosi oggi come interlocutore leader nel utilizzo industriale e nel campo edile.

Proprietà dei prodotti fotocatalitici

- TiO_2
- ANTI INQUINANTI
 - ANTIODORE
- ANTIBATTERICO
 - ANTISPORCO

Come abbatte

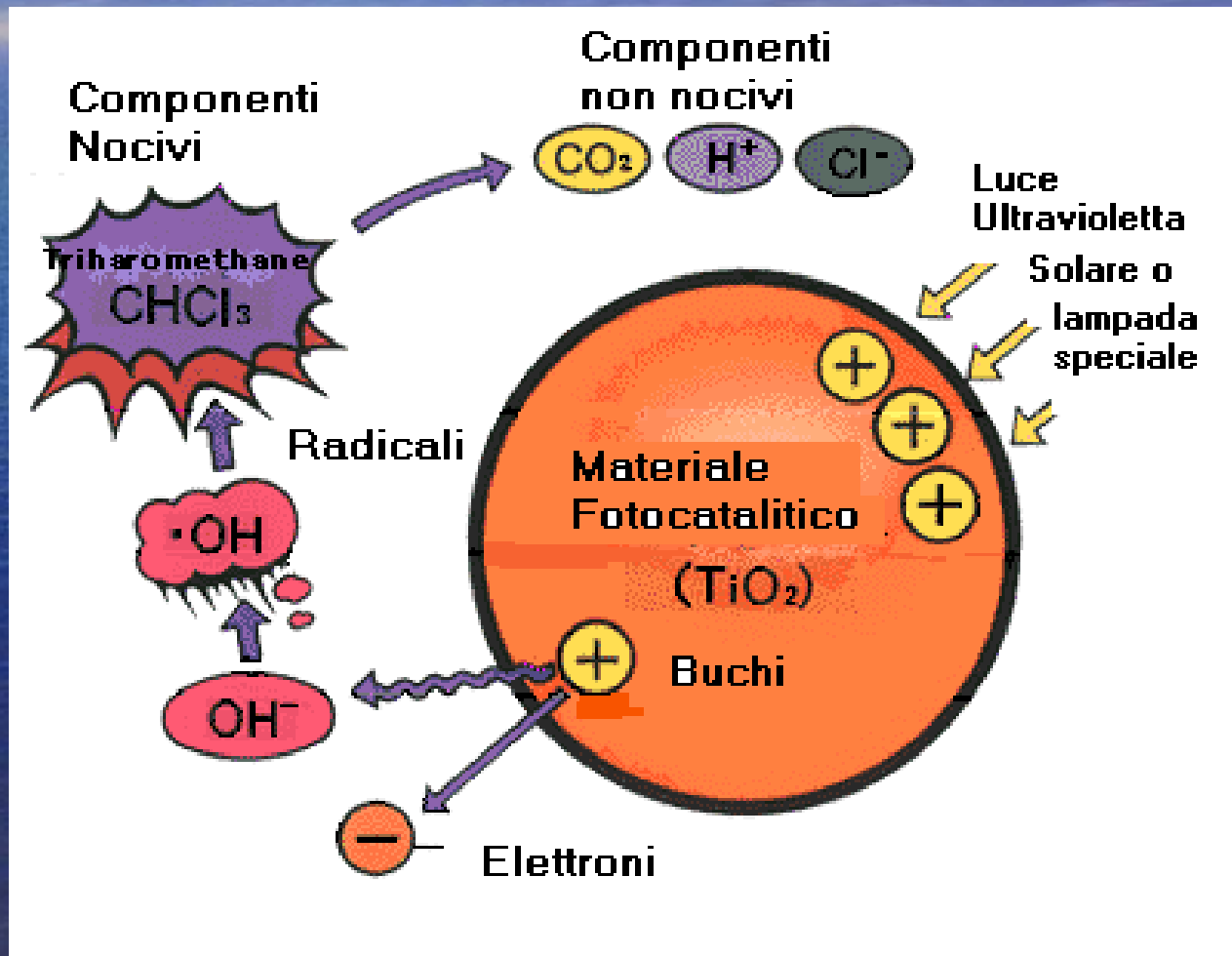
La fotocatalisi

- Il cristallo di TiO_2 quando viene esposto al sole o ad una lampada fluorescente, il fotocatalizzatore produce un'ossidazione sugli inquinanti a stato gassoso sulla superficie eliminando sostanze dannose, quali composti organici (o batteri a loro vicini) ed inquinanti in forma gas tipo NO_x , SO_x , VOC principali responsabili dei problemi respiratori dovuti all'inquinamento atmosferico.

REAZIONE FOTOCATALITICA

Qualora irradiato da raggi ultravioletti (solari o artificiale) di grandezza inferiore a 380 nm, gli elettroni degli atomi di titanio passano dalla banda di valenza a quella di conduzione formando una copia buca / elettrone ($H^+ e^-$)

Le buche partecipano alle reazioni di ossidazione, mentre gli elettroni partecipano a quelle di riduzione



Lunghezze d'onda della luce

UV-A (400 - 320nm) Gamma interessata
per l'innesco della reazione di fotocatalisi

UV-B (320 - 280nm)

UV-C (280 - 180nm)

**Raggi
Ultravioletti**

**Gamma raggi
visibili**

**Raggi
Infrarossi**



Cosa abbatte

smog in città



Cosa abbatte

traffico

- Dal rapporto della UE del 20-02 05:
- Smog accorcia la vita degli europei di 8,7 mesi.

Ogni anno muoiono
39.000 italiani per
problemi respiratori.



Cosa abbatte

i più esposti



Cosa abbatte

Gli inquinanti interessati

“atmosfera”

- NOx Ossido Biossido di Azoto
- SOx Biossido e Triossido di Zolfo
- CO Ossido di Carbonio
- VOC
- C6H6 Benzene
- O3 Ozono
- PMx alcuni ed in minima parte
- Smog Fotochimico

Le proprietà premessa

- La chimica delle superfici prevede diversi tipi di reazione ma quelle di ossidazione sono senz'altro le più significative tanto da essere considerate un punto di partenza per l'evoluzione delle diverse molecole inquinanti.
 - Poiché l'ossidazione modifica in maniera decisiva le caratteristiche chimiche delle molecole, ne deriva che le molecole ossidate mostrano componenti tossicologici molto diversi da quelle di partenza.
- **GENERALMENTE**
 - **UNA MOLECOLA OSSIDATA MOSTRA CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE TRASCURABILI RISPETTO ALLA SPECIE DI PARTENZA.**

Cosa diventano

Processo di fotocatalisi con TiO_2

- Gas inquinanti
- NO_x
- Benzene
- SO_x
- Co
- Trasformazione
- Ioni Nitrato
- Anidride Carbonica
- Ioni di Zolfo
- Anidride Carbonica

Le proprietà

Oltre all'inquinamento atmosferico il TiO_2 ha proprietà ossidante anche per:

- Prolifera di Batteri
- Sporramento delle superfici da parte dello smog e muffe
- Difendersi da odori sgradevoli

BATTERI INTERESSATI DAL BIOSSIDO DI TITANIO TiO_2

Lista di diversi batteri influenzati dall' impiego del Biossido di Titanio TiO_2

- **Influenza A (flu)**
- **Bacillus anthraci
(anthrax)**
- **Streptococcus pyogenes**
- **E. coli**
- **Legionella pneumophila**
- **Mycobacterium
tuberculosis**
- **Mycoplasma
pneumoniae**
- **Adenovirus**
- **Neisseria meningitidis**
- **Echovirus**
- **Reovirus**
- **Staphylococcus aureus**

Candida Albicans

Campione non trattato



Campione trattato con TiO₂



Escherichiacoli

Campione non trattato

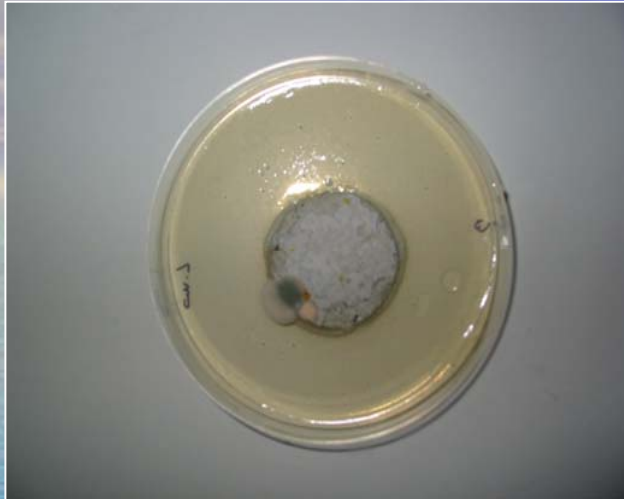


Campione trattato con TiO₂



Listeria Monocitogenes

Campione non trattato



Campione trattato con TiO₂



Pseudomonas Aeruginosa

Campione non trattato



Campione trattato con TiO₂



Tabella 1.

**Efficacia del sistema per l'abbattimento dei virus/batteri in sospensione
usando *Escherichiacoli* come indicatore**

Misura No.	Concentra- zione di E. coli <i>immessa</i> ($\times 10^9$ CFU/ml)	Lampada a raggi ultravioletti: spenta			Lampada a raggi ultravioletti: accesa		
		Concentra- zione di E. coli raccolta contro corrente	Concentra- zione di E. coli raccolta lungo corrente	Abbattimento di E. coli	Concentra- zione di E. coli raccolta contro- corrente	Concentra- zione di E. coli raccolta lungo corrente	Abbattimento di E. coli
		($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)	(%)	($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^2$ CFU/ml)	(%)
1	1.875	132 $\pm$ 2.0	80 $\pm$ 0.5	93,939	136 $\pm$ 1.5	54 $\pm$ 0.5	99.996*
2	1.875	141 $\pm$ 2.0	60 $\pm$ 1.0	95,744	144 $\pm$ 2.0	63 $\pm$ 0.5	99.996*
3	1.875	165 $\pm$ 1.5	80 $\pm$ 1.0	93,152	156 $\pm$ 2.0	51 $\pm$ 0.5	99.997*

*Calcolato in base alla concentrazione di *E. coli* raccolta
lungo corrente ed al limite di misurazione (10 CFU/ml)

THE KITASATO INSTITUTE

Centro Medico di Ricerca Ambientale

Tabella 2.

**Efficacia del sistema per l'abbattimento dei virus/batteri in sospensione
usando *MRSA Staphilocco Aureus* come indicatore**

Misura No.	Concentra- zione di Staffilo cocco Aureus <i>immessa</i> ($\times 10^9$ CFU/ml)	Lampada a raggi ultravioletti:			Lampada a raggi ultravioletti:		
		Concentra- zione di Staffilo cocco Aureus raccolta contro corrente	Concentra- zione di Staffilo cocco Aureus raccolta lungo corrente	Abbattimento dello Staffilo cocco Aureus	Concentra- zione dello Staffilo cocco Aureus raccolta contro- corrente	Concentra- zione dello Staffilo cocco Aureus raccolta lungo corrente	Abbattimento dello Staffilo cocco Aureus
		($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)		($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)	
1	1,75	120 $\pm$ 2,0	66 $\pm$ 0,5	94,590	115 $\pm$ 1,5	24 $\pm$ 0,5	99.998*
2	1,75	129 $\pm$ 2,0	75 $\pm$ 2,0	94,186	123 $\pm$ 2,0	21 $\pm$ 0,5	99.998*
3	1,75	135 $\pm$ 1,5	78 $\pm$ 1,0	94,222	135 $\pm$ 1,4	33 $\pm$ 0,5	99.998*

*Calcolato in base alla concentrazione di *MRSA Staphilocco Aureus* raccolta lungo corrente ed al limite di misurazione (10 CFU/ml)

THE KITASATO INSTITUTE

Centro Medico di Ricerca Ambientale

Tabella 4.

Efficacia del sistema per l'abbattimento dei virus/batteri in sospensione
usando **il virus dell' influenza A** come indicatore

Misura No.	Concentra- zione di virus Influenza A <i>immessa</i> ($\times 10^9$ CFU/ml)	Lampada a raggi ultravioletti: spenta			Lampada a raggi ultravioletti: accesa		
		Concentra- zione di virus influenza A raccolta contro corrente	Concentra- zione di virus influenza A raccolta lungo corrente	Abbattimento del virus Influenza A	Concentra- zione di virus influenza A raccolta contro- corrente	Concentra- zione di virus influenza A raccolta lungo corrente	Abbattimento del virus Influenza A
		($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)		($\times 10^5$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)	
1	$1,0^{7.5}$	$10^{5.5}$	$10^{4.5}$	90,000	$10^{5.5}$	$10^{2.5}$	99.900*
2	$1,0^{7.5}$	$10^{5.5}$	$10^{4.5}$	90,000	$10^{5.5}$	$10^{2.4}$	99.921*
3	$1,0^{7.5}$	$10^{5.5}$	$10^{4.5}$	90,000	$10^{5.5}$	$10^{2.5}$	99.900*

*Calcolato in base alla concentrazione del **virus influenza A**
raccolta lungo corrente ed al limite di misurazione (10 CFU/ml)

THE KITASATO INSTITUTE

Centro Medico di Ricerca Ambientale

Tabella 3.

**Efficacia del sistema per l'abbattimento dei virus/batteri in sospensione
usando *Serratia* come indicatore**

Misura No.	Concentra- zione di <i>Serratia</i> immessa ($\times 10^9$ CFU/ml)	Lampada a raggi ultravioletti: spenta			Lampada a raggi ultravioletti: accesa		
		Concentra- zione di <i>Serratia</i> raccolta contro corrente	Concentra- zione di <i>Serratia</i> raccolta lungo corrente	Abbattimento della <i>Serratia</i>	Concentra- zione dello <i>Serratia</i> raccolta contro- corrente	Concentra- zione dello <i>Serratia</i> raccolta lungo corrente	Abbattimento della <i>Serratia</i>
		($\times 10^6$ CFU/ml)	($\times 10^5$ CFU/ml)	(%)	($\times 10^6$ CFU/ml)	($\times 10^2$ CFU/ml)	(%)
1	1,40	128 $\pm$ 2.0	84 $\pm$ 1.5	93,438	132 $\pm$ 1.0	42 $\pm$.0.5	99.997*
2	1,40	111 $\pm$ 2.0	81 $\pm$ 1.0	92,703	135 $\pm$ 1.0	36 $\pm$.0.5	99.997*
3	1,40	132 $\pm$ 1.5	78 $\pm$ 1.0	94,091	114 $\pm$ 0.5	54 $\pm$.0.5	99.995*

*Calcolato in base alla concentrazione di *Serratia* raccolta
lungo corrente ed al limite di misurazione (10 CFU/ml)

THE KITASATO INSTITUTE

Centro Medico di Ricerca Ambientale

Come si presenta

- In forma liquida (sospensione) ed una volta applicato è perfettamente trasparente e traspirante.

Dove si applicano DIVISIONI DEI PRODOTTI

- Rivestimenti esterni
- Edifici
- Strade e piazze
- Manto stradale
- Barriere stradali
- Barriere antirumore
- Monumenti
- Musei
- Gallerie
- Rivestimenti interni
- Ospedali, cliniche
- Uffici, ristoranti
- Treni, autobus
- Abitazioni, musei
- Scuole, palestre
- Piscine, hotel
- Mense, allevamenti
- Sottopassi

APPLICAZIONE

- I prodotti sono composti con nanomolecole di TiO_2 . L'applicazione deve essere effettuata con pistole a spruzzo e compressori speciali che hanno una potenza di 0,2-0,3 kw. L'aria che fuoriesce è leggermente calda per favorire l'evaporazione rapida della frazione liquida e permettere al solo cristallo di TiO_2 di fissarsi al supporto preventivamente preparato per la deposizione.

Rivestimenti interni presso una scuola materna, una palestra, una piscina



Rivestimenti fotocatalitici



S.S. Dello SPLUGA 2005



VILLA ARCONATI 2006



AMSA MILANO 2008



AEREOPORTO MALPENSA 2007

DATI: Ogni 1000 mq. di rivestimento con TioDue, 200.000 m₃ di aria trattata in 10 ore.





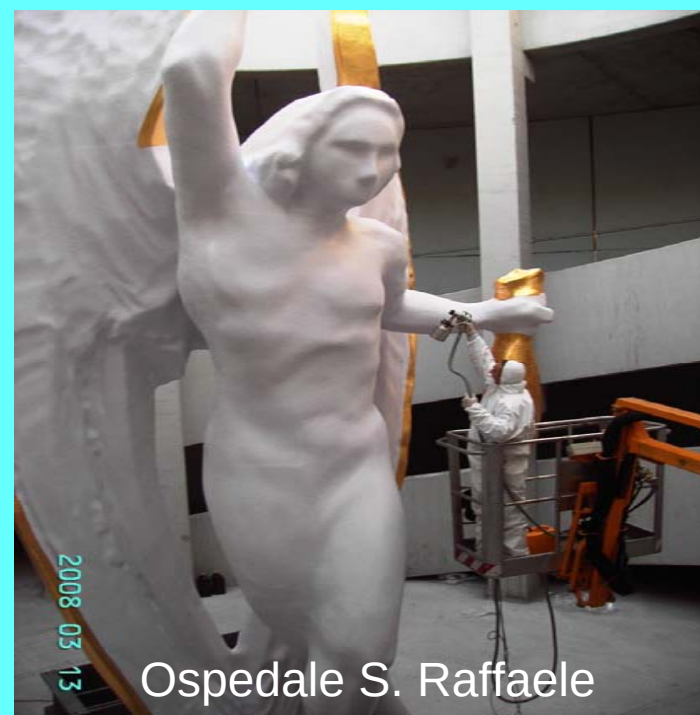
Riserva naturale Pian di Spagna 2009



Provincia di Ferrara 2008



Nuova sede Gruppo Campari 2009



Ospedale S. Raffaele



Stazione di Magenta FS 2009



Grana D.O.P. Bella Lodi 2008



Duomo di Milano 2006



Galleria provinciale Lecco Valsassina 2006



CNA Ferrara 2007



Fiera Milano 2009



ENVI PARK Torino 2009



Palazzo ENI Metanopoli 2008



**Dispositivo
trattamento
aria forzata**



Provincia di Milano 2007

Su che tipi di supporti si può applicare?

- Muri,
- vetri,
- legno,
- metallo,
- plastiche,
- ceramiche,
- Tappeti,
- Moquette,
- Piante finte,
- Pelle,
- Tendaggi,

Quanto durano

- I prodotti, una volta applicati ed andati in presa, hanno un'azione di lunga durata.

Validazioni prodotti a base TiO_2

- C.N.R.
- Istituto Superiore di Sanità
- Decreto legge per l'utilizzo dei prodotti al TiO_2 per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico.

GAZZETTA UFFICIALE

(estratto)

SERIE GENERALE

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

Anno 145° — Numero 84

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA



PARTE PRIMA

Roma - Venerdì, 9 aprile 2004

**SI PUBBLICA TUTTI
I GIORNI NON FESTIVI**

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

La **Gazzetta Ufficiale**, oltre alla **Serie generale**, pubblica quattro **Serie speciali**, ciascuna contraddistinta con autonoma numerazione:

- 1^a **Serie speciale**: *Corte costituzionale* (pubblicata il mercoledì)
- 2^a **Serie speciale**: *Comunità europee* (pubblicata il lunedì e il giovedì)
- 3^a **Serie speciale**: *Regioni* (pubblicata il sabato)
- 4^a **Serie speciale**: *Concorsi ed esami* (pubblicata il martedì e il venerdì)

SOMMARIO

DECRETI PRESIDENZIALI

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA
22 marzo 2004.

Scioglimento del consiglio comunale di Burcei e nomina del
commissario straordinario Pag. 20

DECRETO 13 febbraio 2004.

Determinazione delle tariffe per i servizi resi dal Ministero
delle attività produttive e relative modalità di pagamento, ai
sensi del decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile
1999, n. 162 e dell'art. 47 della legge 6 febbraio 1996, n. 52.

Pag. 25

DECRETO 1° aprile 2004.

Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valuta-
zioni di impatto ambientale Pag. 27

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 001

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento atmosferico

2. DESCRIZIONE: Malte, Pavimentazioni, Pitture, Intonaci e Rivestimenti contenenti sostanze Fotocatalitiche con Biossido di Titanio (TiO_2) per la riduzione di ossidi di azoto NO_x , VOC, Batteri, ed altri inquinanti atmosferici.

3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE TECNICHE, VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI

[6] Una relazione tecnica del CNR Istituto Inquinamento Atmosferico di Roma, prot. 392/2003 firmato dal dott. Ivo Allegrini che illustra le potenzialità dei materiali contenenti TiO_2 , ne spiega i meccanismi chimici di azione del fotocatalizzatore sulla depurazione dell'aria da Ossidi di Azoto (NO_x). A questa relazione è allegato un rapporto di prova relativo a sperimentazioni di laboratorio.

4. EFFICACIA :

L'efficacia è variabile in funzione dello spettro e della intensità della potenza raggianti incidente sulla superficie trattata con sostanze fotocatalitiche.

Di seguito vengono riportati i dati sull'efficacia del sistema innovativo come indicati nei documenti e certificati:

- a) riduzione degli Ossidi di Azoto NO_x pari a circa 30 Tonnellate/Anno per Km^2 di superficie trattata (vedasi rif. [6], [8])
- b) riduzione dal 2 al 37 % delle concentrazioni di NO_2 all'interno di appartamenti con pareti dotate di intonaco trattato (vedasi rif. [4])
- c) riduzione delle concentrazioni di NO_2 pari al 14%. (vedasi rif. [5])
- d) accertata Fotodegradazione di 4-Clorofenolo, Benzaldeide, Bis-Fenolo (vedasi rif. [1])

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Infrastrutture di trasporto stradale

Pavimentazioni stradali (rivestimenti, manti stradali etc.)

Barriere spartitraffico

Infrastrutture di trasporto Aeroportuale

Piste aeroportuali, viabilità interna e strutture edilizie aeroportuali

Infrastrutture di trasporto ferroviario, stazioni

Intonaci esterni ed interni

Rivestimenti interni di gallerie con idonea illuminazione

Rivestimenti di barriere acustiche

Superfici di elementi di arredo urbano

Superfici esterne esposte alla radiazione solare

Parcheggi

Ricettori sensibili quali scuole, ospedali abitazioni, edifici pubblici e privati

Rivestimento dei canali e vasche di raccolta di acque di piattaforma ed acque di prima pioggia

Esperienze applicative

- Asili
- Esterni di Edifici
 - Alberghi
 - Appartamenti
 - Gallerie
- Barriere antirumore
 - Uffici
- Condotte aria forzata

- Interni di carrozze passeggeri treni
 - Interni di autobus cittadini
 - Sale di degenza ospedali
 - Rivestimento su marmi
- Mezzi raccolta immondizia
 - Fontane
 - Piscine
 - Palestre
 - Poli geriatrici
- Facciate edifici in vetro
 - Sottopassi