

TX ACTIVE: PRINCIPIO ACTIVO FOTOCATALÍTICO CONTRA LA CONTAMINACIÓN. EJEMPLOS DE EDIFICIOS CONSTRUIDOS.

Núñez Padilla, Antonio Miguel

**Departamento de Asistencia Técnica y Prescripción de FYM-Italcementi Group
Carretera de Almería, km. 8. 29720 Málaga
a.nunez@fym.es**

RESUMEN

La actividad humana es la principal responsable de la producción de sustancias contaminantes que se liberan a la biosfera. Estos contaminantes, producidos principalmente por el consumo de combustibles fósiles, son liberados por vehículos con motor de explosión, las industrias, centrales térmicas, combustión de calefacción doméstica y las explotaciones agrícolas y ganaderas.

En este artículo se pretende dar a conocer, la contribución a la edificación ecoeficiente que puede hacer la arquitectura, mediante la utilización de soluciones constructivas basadas en materiales fabricados con el principio TX Active, desarrollado por Italcementi.

La utilización generalizada de materiales fabricados con cementos con efecto autolimpiante y descontaminante, supone una importante ayuda a la disminución de la concentración de contaminantes presentes en nuestras ciudades.

Keywords: contaminación, fotocatalisis, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, COV.

1.- Contaminación ciudadana

Se habla continuamente de cambio climático, gases de efecto invernadero, niveles de CO2...

Este es un problema grave, y seguro que debe ser atendido. Pero también tenemos claro que será un problema a un "largo plazo" de entre 50 a 100 años. Sin embargo tenemos otro problema más grave, ya en este momento, en cualquier ciudad mediana o grande. Se trata de la CONTAMINACIÓN. La contaminación producida por la industria, el transporte y la calefacción.

Esta contaminación está constituida por sustancias nocivas como son: Óxidos de Nitrógeno y Azufre, Amoniaco, Monóxido de Carbono, Compuestos Orgánicos Volátiles y otros.

Todos estos contaminantes tienen su origen en la utilización de combustibles fósiles. De momento no se prevé un cambio drástico en la tendencia de uso de estos combustibles, por lo que debemos hacer algo para contrarrestar sus efectos.

2.- Los efectos

Sabemos que la contaminación mata. Esto lo sabemos desde mediados del siglo XX cuando ciudades europeas y estadounidenses sufrieron diversos episodios de contaminación atmosférica, como los casos ocurridos en el valle de Mosa (Bélgica) en 1930, en Donora (Pennsylvania, EEUU) en 1948 y la niebla tóxica que cubrió Londres en 1952. Todos estos casos emblemáticos se tradujeron en incrementos en la mortalidad y la morbilidad y no dejaron dudas sobre la relación entre los niveles altos de contaminación atmosférica y un incremento de muertes tempranas.

Estudios posteriores ponen de manifiesto que la exposición continuada a niveles relativamente moderados de contaminación, como los que se registran cotidianamente en muchas de nuestras ciudades, pueden producir trastornos en la salud de la población incluso peores que una exposición puntual a niveles de contaminación elevados.

3.- La generación de energía

Lo primero que debemos acometer es la generación más limpia de energía. Equivocadamente se habla de nuevas energías, o energías limpias. La Energía no es limpia ni sucia, solo es necesaria para un trabajo. Es su generación lo que contamina.

4.- Reglamentación

Europa nos pide que cada vez contaminemos menos. Además la Comisión Europea ha recordado a España la obligación de acelerar la reducción de la contaminación atmosférica en sus zonas urbanas.

La consecuencia fundamental, hasta ahora, es que las ciudades actúen de manera que las estaciones de control estén donde no detecten los contaminantes, o al menos se mantengan por debajo de los niveles críticos.

Nos podemos seguir engañando, pero eso no va a mejorar nuestra salud. Necesitamos acometer actuaciones que disminuyan los niveles de contaminación real, sin enmascarar los resultados de la misma. Una mejora en la calidad del aire de nuestras ciudades repercutirá directa e inmediatamente en nuestra salud.

5.- Investigaciones de ITC Group

En ITALCEMENTI nos planteamos hace algún tiempo que la tecnología fotoquímica, aplicada a los materiales de construcción puede ser una buena solución.

Durante más de 10 años el CTG de ITC ha estudiado, experimentado y comprobado esta tecnología, en colaboración con Agencias e Institutos de investigación para la protección del medio ambiente y la contaminación atmosférica.

La idea es aplicar la FOTOCATÁLISIS como método para acelerar el proceso natural de oxidación de contaminantes.

La fotocatalisis es un fenómeno natural, con muchos aspectos afines a la fotosíntesis, por el que una sustancia llamada fotocatalizador, activa un fuerte proceso de oxidación mediante la luz natural o artificial (espectro ultravioleta) que provoca la transformación de sustancias orgánicas e inorgánicas nocivas para la salud en compuestos totalmente inocuos.

Aplicando esta tecnología, los materiales fabricados con el principio fotocatalítico TX Active, han revelado un auténtico valor ECO-SOSTENIBLE.

5.1.- Ensayos de Laboratorio

Italcementi ha llevado a cabo un gran número de ensayos de laboratorio al objeto de evaluar las propiedades anticontaminantes de elementos compuestos de TX Active. También se desarrollaron equipos y métodos innovadores para tal fin.

5.1.1.- Óxidos de nitrógeno

La eficacia frente a los óxidos de nitrógeno (NOx) se evalúa en una cámara de volumen conocido en el que el NOx es primero soplado y luego diluido con aire para lograr una concentración de contaminante preestablecida. La cámara contiene una lámpara UV - la fuente de luz - y una probeta de acabado liso y de superficie conocida hecha con cemento TX Active. Externamente a la cámara de prueba, hay un analizador de NO₂ y un analizador de quimioluminiscencia. Estos instrumentos se han utilizado para llevar a cabo una serie de pruebas con una determinada intensidad de luz: la concentración de contaminantes se mide tanto antes como después de la reacción fotocatalítica.

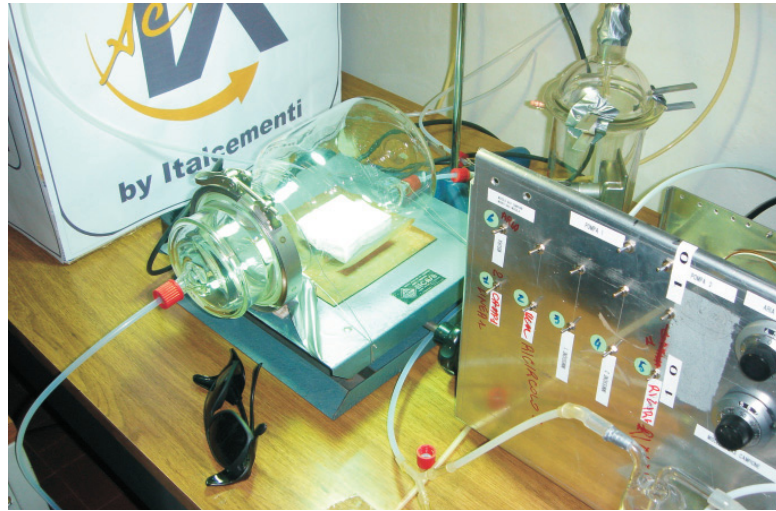


Fig. 1 “Cámara de reacción”

Las tasas de reducción de NOx registradas en las pruebas fueron de hasta un 91%. Los resultados de estas pruebas han sido refrendados a través de procedimientos experimentales creados por la Universidad de Ferrara, el Laboratorio de investigación de Ispra del ENEA (Agencia nacional italiana para las nuevas tecnologías, energía y medioambiente) y el Instituto de Tecnología de la Construcción del CNR de Italia.

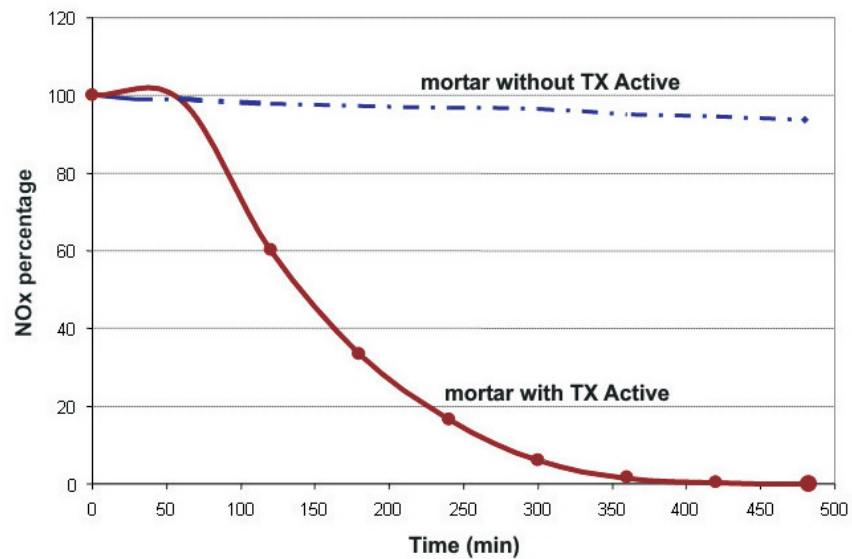


Fig. 2 “Curva de eficacia”

5.1.2.- PM10

Otras pruebas llevadas a cabo en la Universidad de Roma han confirmado la eficacia de TX Active en la reducción de PM10 (partículas < 10 micras de diámetro). Cuando las partículas PM10 entran en contacto con el elemento integrado en la superficie, la porción orgánica de contaminantes se descompone.

5.1.3.- COV (compuestos orgánicos volátiles)

Las pruebas de laboratorio llevadas a cabo por CRN han demostrado que los cementos TX Active son también eficaces contra los COV (compuestos orgánicos volátiles).

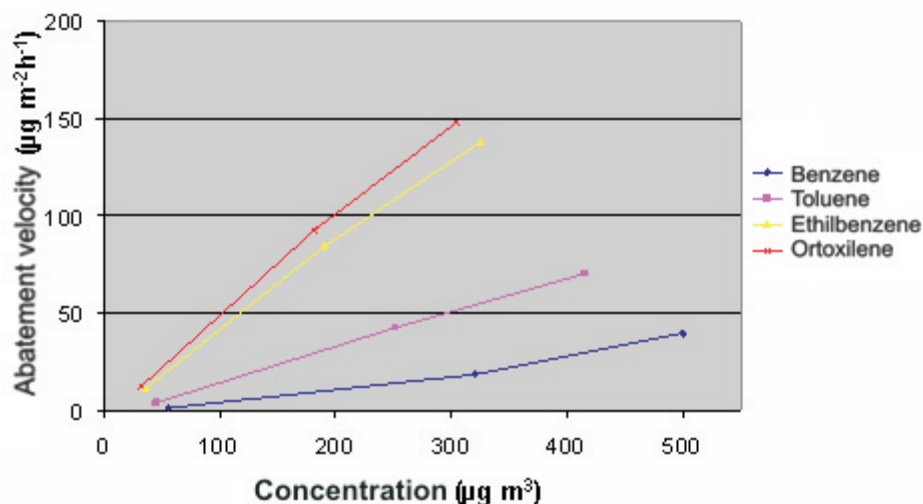


Fig. 3 "Reducción de COV"

5.2.- Ensayos in situ

Se han llevado a cabo ensayos in situ para complementar y ampliar la información arrojada por los ensayos de laboratorio.

5.2.1.- Ensayo Piloto en Guerville, Francia

En 2004, se construyó una "Street Canyon" para un ensayo piloto en los laboratorios del CTG en Gerville, Francia. Esta actuación estuvo dentro del marco del Proyecto PICADA (Photo-catalytic Innovative Covering Applications for De-pollution Assessment), un proyecto de la UE con la participación de instituciones de investigación europeas y empresas privadas, entre las que se encontraba Italcementi.

Las pruebas pretendían evaluar la eficacia de las propiedades fotocatalíticas de un modelo que reprodujera las condiciones ambientales de una calle situada entre dos edificios en un contexto urbano genérico.



Fig. 4 “Simulación de calles urbanas”

Se reprodujeron dos callejones, siendo cada uno de 18 m. de largo, 2,44 m. de ancho y 5,18 m. de altura. Las paredes de los callejones estaban paneladas, una cubierta con elementos a base de TX Active y la otra con otros elementos a base de cemento tradicional.

Para simular las condiciones contaminantes generadas por el tráfico urbano, una tubería perforada de la que se emiten gases de escape fue colocada a lo largo de toda la longitud de las paredes. Los gases de escape eran producidos por un motor de combustión interna conectado a la tubería perforada.

5.2.2.- Monitorización

Se colocaron sensores a diferentes alturas e intervalos regulares, para medir la humedad, temperatura, y la energía solar de irradiación. Se instalaron también anemómetros para medir la velocidad y dirección del viento, además de medidores de NOx y analizadores de COV en la parte superior, así como en los extremos laterales. La velocidad, temperatura y composición de los gases de escape fueron también monitorizados y medidos.

5.2.3.- Experimento en Túnel (Vía Porpora- Milan)

La aplicación experimental asociada con el plan de rehabilitación ideado para el túnel

bajo el ferrocarril en la vía Porpora, Milán, supuso la aplicación de materiales fotocatalíticos.

Para este fin, Italcementi aplicó en el lugar un sistema patentado de pavimento de hormigón de alto rendimiento para carretreas, mientras que otra empresa trató los techos del túnel con una pintura fotocatalítica no cementosa.

El túnel mide 104 m. de largo y 7 m. de ancho. El volumen de tráfico que soporta este túnel de doble sentido, que corre a lo largo de la carretera principal que une el centro de Milán por la carretera de circunvalación este, puede ser de unos 30.000 vehículos por día.



Fig. 5 “Túnel Via Porpora, Milán”

Las mediciones relacionadas con el tráfico, realizadas por la Agencia Mobilità e Ambiente con el apoyo de la policía de Milán, ponen claramente de relieve el alto nivel de estrés al que está expuesto esta vía.

De las medidas y campañas de proceso de datos realizadas por el Departamento Provincial de Milán del ARPA Lombardia (Agencia Regional para la Cooperación y Protección Ambiental) se evidencia una reducción del 22,7% en comparación de la habitual concentración de NOx registrado en el interior del túnel bajo las peores condiciones de exposición a la luz para el producto [1].



Fig. 6 “Medición de concentración de NOx en túnel”

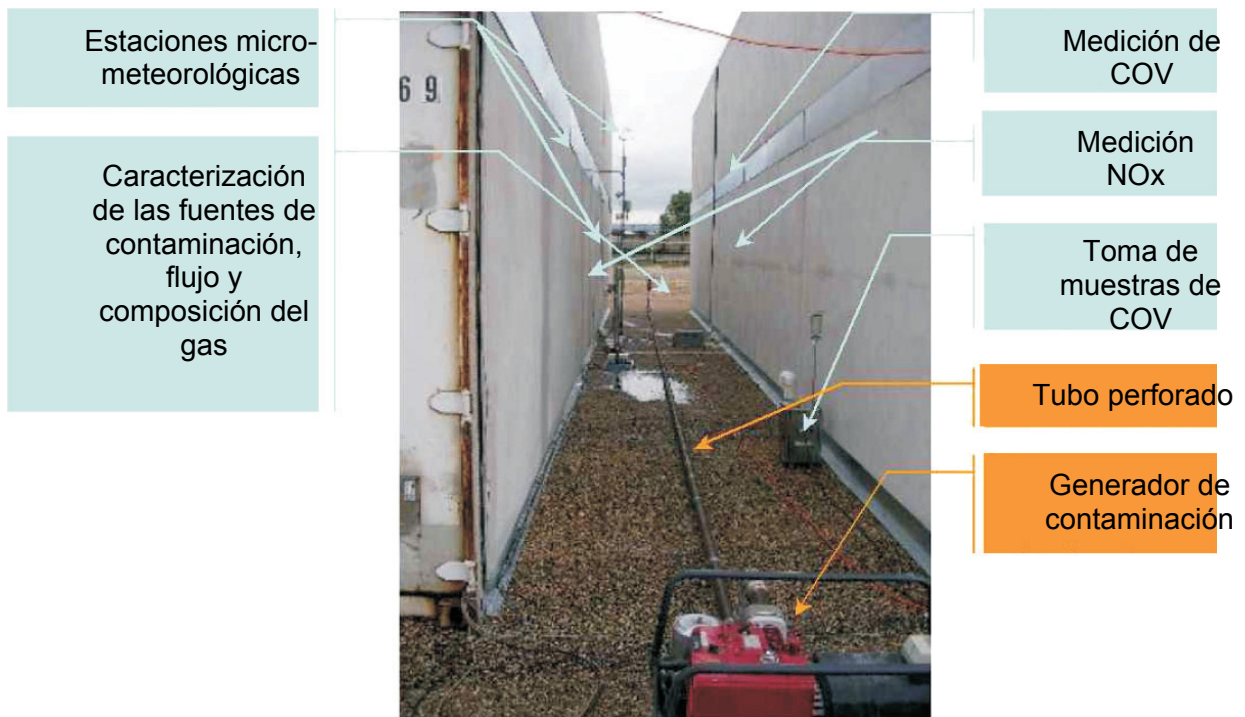


Fig. 7 “Disposición de elementos en la “Street canyon”

6.- El modelo matemático

Un modelo de cálculo tridimensional se utilizó para reproducir los flujos de aire y partículas en diferentes condiciones atmosféricas. Las partículas dispersas se reproducen analíticamente usando simulación numérica, que tuvieron en cuenta tanto la inclinación de las superficies en comparación con los flujos de aire como el efecto de la irradiación solar.

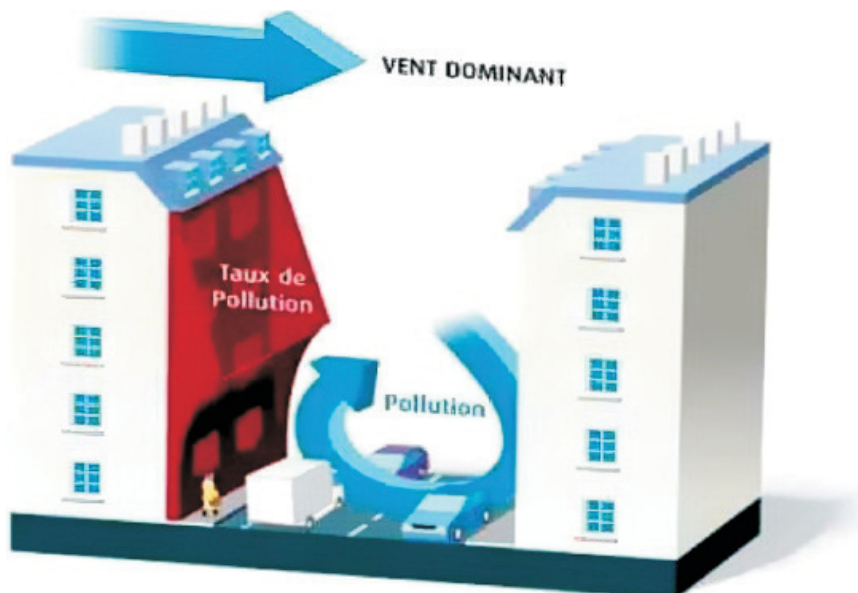


Fig. 8 “Distribución de la contaminación bajo el efecto conjunto de viento y tráfico”

6.1.- Los resultados

Los resultados fueron de gran interés. Comparada con la superficie de la pared no tratada, el “Street Canyon” en que se aplicó revestimiento con TX Active registró un porcentaje de reducción de partículas entre el 20% y el 80%, dependiendo de las condiciones de viento. El desengrasado de las paredes de TX Active está vinculado a importantes variables que dependen de la concentración de materia en partículas, las condiciones meteorológicas y la irradiación solar.

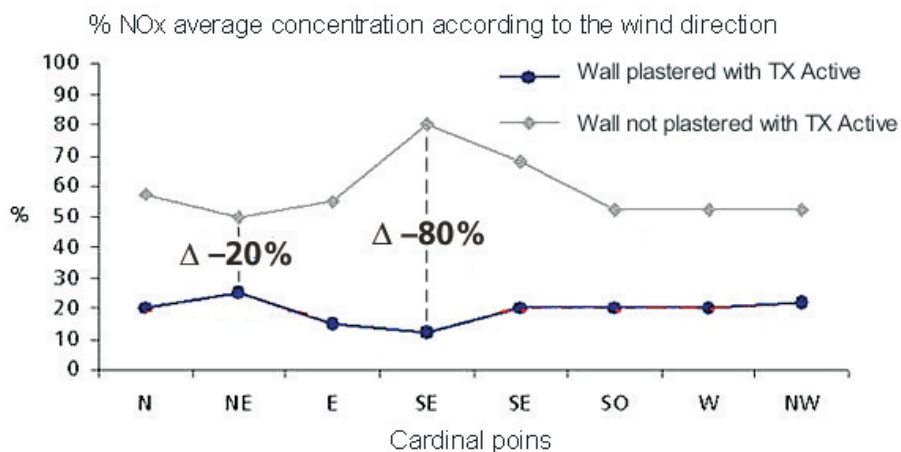


Fig. 9 “Concentración de NO2 relacionada con la dirección del viento”

7.- Ejemplos de Edificios construidos



Fig. 10 “Dives in misericordia, Roma”



Fig. 11 “Ciudad de la Música y las bellas Artes. Chambéry, Francia”.



Fig. 12 “Vivienda unifamiliar Motril, Granada”.



Fig. 13 “Tùnel Humberto I, bajo Palacio Quirinale, Roma”.



Fig. 14 “Iglesia ‘Riberas de Loyola’ San Sebastián”.

REFERENCIAS

[1] Ayuntamiento de Milán (2004), *Campaña experimental de TiO₂. Informe Final, en cooperación con la Policía y ARPA, Dipartimento Città di Milano.*

[2] La mayor parte de la información procede de la documentación Técnica y divulgativa de Italcementi Group, *TX Active. Principio Activo fotocatalítico. Introducción Técnica.*