

A06

PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL CONCRET



ARREGHINI®

ITALIAN PAINTS SINCE 1950



AAAAA

06

PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL CONCRET

El hormigón es un conglomerado artificial compuesto por cemento, materiales inertes (mezclas de sustancias minerales naturales o artificiales con diferentes características granulométricas) y agua, además de aditivos destinados a modificar las propiedades del hormigón (retrasadores o aceleradores de fraguado, anticongelantes).



INDICE

6	EL MATERIAL <i>El hormigón</i> <i>El hormigón armado</i>
6	AGRESIÓN AL HORMIGÓN
7	LAS CONSECUENCIAS
8	CAUSAS DE DETERIORO DEL HORMIGÓN (CLS) <i>Carbonatación y corrosión del acero de armado</i> <i>Acción corrosiva de sales</i> <i>Congelación del agua</i> <i>Agresión biológica</i>
11	SISTEMAS DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE ALTÍSIMA DURABILIDAD PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO <i>Principios generales descritos en la parte 9</i>
15	LAS SOLUCIONES Y LOS TRATAMIENTOS
16	SISTEMA PIGMENTADO PROTECTOR/PREVENTIVO INTERIOR/EXTERIOR <i>Soporte en hormigón ordinario y prefabricado nuevo</i> <i>Soporte en hormigón reparado para uniformar</i>
19	SISTEMAS PARA LA RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN DEGRADADO <i>Preparación del soporte</i> <i>Sistema con recubrimiento de armado >15 mm</i> <i>Sistema con recubrimiento de armado <15 mm con aumento del recubrimiento a >15 mm</i> <i>Sistema con recubrimiento de armado <15 mm</i>
23	DAÑOS PROVOCADOS POR EL AGUA
24	SISTEMA HIDORREPELENTE PARA HORMIGÓN “A LA VISTA”

EL MATERIAL

EL HORMIGÓN

El cemento contenido en el hormigón actúa como aglutinante, mientras que el fraguado y endurecimiento se producen mediante una reacción de hidratación que transforma la pasta de cemento en hormigón. En función de la principal propiedad del hormigón, es decir, su resistencia a la compresión, este se clasifica en diferentes clases de resistencia que determinan su “calidad”.

EL HORMIGÓN ARMADO

Es un material compuesto formado por hormigón y acero de refuerzo, que se incorpora al cemento en forma de varillas lisas o corrugadas. Aunque son materiales diferentes, el hormigón y el acero comparten una característica fundamental que permite su uso conjunto: tienen el mismo coeficiente de dilatación térmica frente a variaciones de temperatura. Combinados, el hormigón proporciona resistencia a la compresión y el acero resistencia a la tracción.

AGRESIÓN AL HORMIGÓN

Las estructuras arquitectónicas para edificaciones residenciales e industriales que utilizan hormigón visto han experimentado recientemente un gran desarrollo. Sin embargo, se sabe que este material de construcción también está expuesto a la agresión ácida provocada por la contaminación atmosférica.

Dicha agresión, y el consecuente deterioro del hormigón, puede verse acelerada por diversos factores, tales como:

- incumplimiento de las normas y procedimientos de vertido, lo que provoca la formación de vacíos y fisuras;
- cobertura insuficiente del acero con un espesor adecuado de hormigón (la normativa exige una cobertura mínima de 15–20 mm según la calidad del hormigón, aunque debido al aumento de la contaminación se tiende a incrementar este espesor para garantizar un margen de seguridad);
- mayor agresividad de la atmósfera a causa de la acidez de los gases de escape de vehículos y zonas industriales;
- ausencia de medidas destinadas a preservar el hormigón (revestimiento protector).

LAS CONSECUENCIAS

Las consecuencias de estos fenómenos son múltiples:

■ CARBONATACIÓN PROGRESIVA

Carbonatación progresiva con pérdida de la protección anticorrosiva natural del acero de refuerzo, debido a la disminución de la alcalinidad del hormigón en torno al acero hasta alcanzar un pH inferior a 9.

■ INGRESO DE HUMEDAD A TRAVÉS DE POROS Y FISURAS

■ PENETRACIÓN DE OXÍGENO

■ PENETRACIÓN DE GASES ATMOSFÉRICOS

(dióxido de carbono y dióxido de azufre)

■ PENETRACIÓN DE SALES

(entorno marino, zonas industriales pesadas, sales antihielo en viaductos y túneles)

■ AGRESIÓN BIOLÓGICA: MOHOS Y ALGAS

■ DESPRENDIMIENTOS SUPERFICIALES CAUSADOS POR LA GELIFICACIÓN DEL AGUA



CARBONATACIÓN Y CORROSIÓN DEL ACERO DE ARMADO

CAUSAS DE DETERIORO DEL HORMIGÓN (CLS)

El endurecimiento del hormigón se produce por hidratación. El líquido contenido en los poros (una solución de hidróxido de calcio) es una base relativamente fuerte que proporciona al acero incorporado un entorno alcalino necesario para protegerlo de la corrosión. Sin embargo, esta alcalinidad sufre una degradación continua, principalmente debido al dióxido de carbono que, en el proceso de carbonatación en presencia de humedad, transforma el hidróxido de calcio en carbonato de calcio.

La carbonatación es un proceso natural que, aunque no daña directamente el hormigón, elimina la protección alcalina del acero, favoreciendo su oxidación.

La reacción de carbonatación comienza en la superficie del hormigón y avanza progresivamente hacia el interior hasta alcanzar las armaduras, provocando una disminución gradual del pH.

Cuando el pH desciende por debajo de 9, la humedad presente en la estructura se combina con el oxígeno y provoca la oxidación del acero con la consiguiente formación de óxido.

Dado que la formación de óxido va acompañada de un aumento de volumen, se genera una presión que, con el tiempo, puede llegar a provocar el desprendimiento del recubrimiento de hormigón (recubrimiento pasivo).

La corrosión provocada por sales hidrosolubles es una de las más frecuentes. Las sales transportadas por el agua se difunden en el interior del hormigón a través de los poros y/o fisuras y, al reaccionar con los compuestos presentes en la estructura, generan hinchazones debido a la expansión de los productos de reacción, provocando así más fisuras y desprendimientos superficiales.

Las sales más comunes son los sulfatos, que penetran debido al dióxido de azufre o están presentes en los áridos utilizados, y los cloruros, como la sal utilizada para el deshielo en autopistas o la presente en ambientes marinos.

Los sulfatos reaccionan con ciertos componentes del hormigón, como los aluminatos de calcio hidratados y los silicatos de calcio hidratados. Los cloruros, por su parte, reaccionan con la cal presente en la matriz cementicia.

En ambos casos, las sales formadas son expansivas, lo que genera tensiones internas con evidentes hinchazones, fisuras y desprendimientos. Además, los cloruros liberan iones de cloro que, al penetrar en la masa cementicia, entran en contacto con el acero, provocando una corrosión electroquímica localizada y concentrada en puntos específicos de la armadura.

Con las bajas temperaturas, el agua presente por infiltración a través de los poros y/o fisuras se congela, lo que provoca un aumento de volumen que genera desprendimientos y la desintegración de la estructura.

Se trata de una degradación debida principalmente al asentamiento de microorganismos como hongos y algas, que se desarrollan en presencia de condiciones específicas de humedad, temperatura y luz. Estos microorganismos, por lo general, provocan un deterioro estético sin daños estructurales en el hormigón. En los raros casos en que estén presentes bacterias sulfurosas, el hormigón sí sufrirá daños, ya que estos microorganismos tienen la capacidad de transformar el azufre en ácido sulfúrico.

El proceso de degradación depende de la resistencia del hormigón a la compresión, de defectos de construcción, así como del diseño y ejecución de la obra.

El hormigón resulta duradero cuando presenta una estructura compacta, el armado tiene una cobertura suficiente y ha sido tratado con una protección adecuada.



CONGELACIÓN DEL AGUA



AGRESIÓN BIOLÓGICA

SISTEMAS DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN DE ALTÍSIMA DURABILIDAD PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

El conocimiento sobre los distintos tipos de deterioro de las estructuras de hormigón, sus causas y los métodos correctos de reparación y protección están recogidos y regulados por la norma EN 1504 “PRODUCTOS Y SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN”, que en su parte 9 establece claramente 11 principios que permiten realizar intervenciones para reparar y proteger todos los posibles daños que puedan ocurrir en las estructuras de hormigón.

Además, Klopfer identificó en la resistencia a la difusión del dióxido de carbono $S_dCO_2 \geq 50 \text{ m}$, el requisito que debe cumplir un producto de pintura para asegurar una protección adecuada del hormigón, impidiendo y ralentizando el proceso de carbonatación que, al disminuir la alcalinidad del sistema, reduce la protección pasiva y puede provocar la corrosión del acero de refuerzo. Esta resistencia se determina según la norma EN 1062-7.

LA NORMA UNI EN 1504 SE COMPONE DE 10 PARTES:

EN 1504-1 Definiciones

EN 1504-2 Normaliza los sistemas de protección superficial

EN 1504-3 Normaliza los sistemas para la reparación estructural y no estructural

EN 1504-4 Adhesivos estructurales

EN 1504-5 Inyecciones en el hormigón

EN 1504-6 Inyecciones de mortero para anclaje de armaduras o relleno de vacíos externos

EN 1504-7 Prevención de la corrosión de armaduras

EN 1504-8 Control de calidad y evaluación de conformidad

EN 1504-9 Principios generales para el uso de productos y sistemas

EN 1504-10 Aplicación en obra de productos y sistemas y control de calidad de los trabajos

PRINCIPIOS GENERALES DESCRITOS EN LA PARTE 9

PRINCIPIO	PRINCIPIO Y SU DEFINICIÓN	MÉTODOS BASADOS EN EL PRINCIPIO
<i>Principio 1 [PI]</i>	Protección contra la penetración Reducción o prevención de la entrada de agentes agresivos, por ejemplo agua, otros líquidos, vapor, gases, agentes químicos y biológicos	1.1 Impregnación Aplicación de productos líquidos que penetran en el hormigón y sellan el sistema de poros. 1.2 Revestimiento superficial con capacidad o no de puenteo sobre las fisuras. 1.3 Refuerzo local de las fisuras ₁₎ 1.4 Relleno de las fisuras 1.5 Transformación de las fisuras en juntas ₁₎ 1.6 Construcción de paneles exteriores ₁₎₂₎ 1.7 Aplicación de membranas ₁₎
<i>Principio 2 [MC]</i>	Control de la humedad Regulación y mantenimiento del contenido de humedad del hormigón dentro de un rango de valores especificado	2.1 Impregnación hidrofóbica 2.2 Revestimiento de la superficie 2.3 Protección o recubrimiento ₁₎₂₎ 2.4 Tratamiento electroquímico ₁₎₂₎ Aplicación de una diferencia de potencial entre las partes del hormigón para favorecer u obstaculizar el paso de agua a través del hormigón (no para hormigón armado sin evaluación del riesgo de corrosión inducida).
<i>Principio 3 [CR]</i>	Restauración del hormigón Aumento o ripristino della capacità di carico strutturale di un elemento della struttura di calcestruzzo.	3.1 Aplicación manual del mortero 3.2 Nuevo vertido de hormigón 3.3 Proyección de hormigón o mortero 3.4 Sustitución de elementos
<i>Principio 4 [SS]</i>	Refuerzo estructural Aumento o restauración de la capacidad portante estructural de un elemento de la estructura de hormigón.	4.1 Adición o sustitución de barras de armadura de acero internas o externas 4.2 Instalación de barras embebidas en orificios preformados o realizados con taladro en el hormigón 4.3 Unión mediante placas 4.4 Añadido de mortero o hormigón 4.5 Inyección en grietas, vacíos o intersticios 4.6 Relleno de grietas, vacíos o intersticios 4.7 Precompresión (post-tensado)
<i>Principio 5 [PR]</i>	Resistencia física Aumento de la resistencia a los ataques físicos o mecánicos.	5.1 Capas externas o recubrimientos 5.2 Impregnación
<i>Principio 6 [RC]</i>	Resistencia a productos químicos Incremento de la resistencia de la superficie del hormigón frente al deterioro por ataque químico.	6.1 Capas externas 6.2 Impregnación

<i>Principio 7 [RP]</i>	Conservación y restauración de la pasividad Creación de las condiciones químicas necesarias para mantener o devolver la superficie de la armadura a un estado de pasividad.	7.1 Incremento del recubrimiento con adición de mortero de cemento o concreto 7.2 Sustitución del concreto contaminado o carbonatado 7.3 Realkalinización electroquímica del concreto carbonatado ¹ 7.4 Realkalinización del concreto o carbonatado mediante difusión 7.5 Extracción electroquímica de cloruros ₁₎
<i>Principio 8 [IR]</i>	Incremento de la resistividad Aumento de la resistividad eléctrica del concreto.	8.1 Limitación del contenido de humedad mediante tratamientos superficiales, revestimientos o reparaciones
<i>Principio 9 [CC]</i>	Control catódico Creación de condiciones en las que las áreas potencialmente catódicas de la armadura se ven impedidas de reaccionar anódicamente.	9.1 Limitación del contenido de oxígeno (en el cátodo) mediante saturación o revestimiento de la superficie ₂₎
<i>Principio 10 [CP]</i>	Protección catódica	10.1 Aplicación de un potencial eléctrico ₁₎
<i>Principio 11 [CA]</i>	Control de las áreas anódicas Creación de condiciones en las que las áreas potencialmente anódicas de la armadura quedan imposibilitadas para participar en la reacción de corrosión.	11.1 Pintado de la armadura con recubrimientos que contienen pigmentos activos 11.2 Pintado de la armadura con recubrimientos de barrera 11.3 Aplicación de inhibidores al hormigón



LAS SOLUCIONES Y LOS TRATAMIENTOS

CEMENTO ARMADO – CEMENTO ARMADO PRETENSADO

Esperar aproximadamente 90 días desde el vertido para una adecuada carbonatación y curado. En caso de presencia de aceites desmoldantes, es necesario eliminarlos mediante un hidrolavado a presión cuidadoso.

En caso de varillas expuestas, proceder a su limpieza mediante cepillado; la intervención pasivante sobre el acero de refuerzo debe realizarse con una formulación cementicia para restaurar la alcalinidad original que garantiza la pasivación del acero de refuerzo y, al mismo tiempo, una adhesión óptima del mortero de reparación.

Sobre la superficie seca, aplicar Murisol.

SISTEMAS PROTECTORES

CAP Arreghini pone a disposición productos y sistemas desarrollados según el concepto de durabilidad de la estructura en hormigón y conformes a los principios descritos en la norma EN 1504-2:2005

SISTEMA PROTECTOR PREVENTIVO PARA HORMIGÓN NUEVO

El sistema está acompañado de un informe de ensayo que certifica la resistencia a la difusión del CO₂, garantizando su idoneidad como protección eficaz para el cemento armado y el cemento armado pretensado.

El sistema propuesto por CAP Arreghini es resistente y constituye una excelente barrera (contra dióxido de carbono, dióxido de azufre, oxígeno y agua) que preserva el ambiente alcalino inicial evitando el proceso de carbonatación y la consiguiente corrosión del acero de refuerzo, además de impedir la corrosión química debida a sales. Es adecuado tanto para interiores como exteriores.

Limitando la entrada de agua, previene eflorescencias salinas y filtraciones, limita la penetración de cloruros (ataque químico) y asegura resistencia a ciclos de hielo/deshielo y abrasión (ataque físico).

SISTEMA PIGMENTADO PROTECTOR/PREVENTIVO INTERIOR/EXTERIOR PARA SUPERFICIES NUEVAS

Preparación del soporte: limpiar con hidrolavado para eliminar cualquier impureza como suciedad, musgo, moho, desmoldantes.

SOPORTE	PRIMER	ACABADO	COLORES	CONSUMO DEL SISTEMA ml/m²	APLICACIÓN	RENDIMIENTO
CLS ORDINARIO E PREFABBRICATO NUOVO	MURISOL 1S	BETON ACTIVE 2S	Blanco + Selección Tucano tonos Pastel Blanco + Selección tonos Pastel Tucano Spazio 100 Area 115 NCS Urban Habitat 360	100-125 (Primer) + 180-220 (Acabado)		• ALTO PODER CONSOLIDANTE • ELEVADA PENETRACIÓN • APPLICABLE SOBRE TODOS LOS PRODUCTOS • ALTO RENDIMIENTO

S = Capas

Como alternativa, es posible intervenir de la siguiente manera:

SOPORTE	PRIMER	ACABADO	COLORES	CONSUMO DEL SISTEMA ml/m²	APLICACIÓN	RENDIMIENTO
CLS RIPRISTINATO DA UNIFORMARE	UNIFIX FINE/GROSSO 1S	BETON ACTIVE 2S	Blanco + Selección Tucano tonos Pastel Blanco + Selección tonos Pastel Tucano Spazio 100 Area 115 NCS Urban Habitat 360	240-260 (g/m²) (Primer) + 180-220 (Acabado)		• ALTO PODER CONSOLIDANTE • ELEVADA PENETRACIÓN • APPLICABLE SOBRE TODOS LOS PRODUCTOS • ALTO RENDIMIENTO

S = Capas

En caso de contaminación biológica por moho

- Tratar la superficie con B1 o C1.
- Posteriormente proceder con el sistema protector aplicando Beton Active (es posible añadirle adicionalmente 350 ml de B25 por cada 14 litros de pintura).

La aplicación de los productos mencionados puede realizarse con los diferentes métodos indicados en las correspondientes fichas técnicas (disponibles en el sitio www.caparreghini.it).

La excelente adherencia, la durabilidad en el tiempo y la resistencia a los álcalis son capaces de eliminar las causas que provocan la degradación.

Para el sistema pigmentado protector/curativo interior/exterior de superficies con presencia de grietas, véase el Book n°2.

DATOS INFORMATIVOS DE LOS PRODUCTOS CAP ARREGHINI

PRIMER



MURISOL
Imprimación mural al disolvente pigmentada para exterior

Imprimación consolidante pigmentada al disolvente, formulada con tecnología específica basada en “Hydropliolite”, que garantiza una excelente adhesión sobre distintos tipos de soporte, así como propiedades aislantes y consolidantes. Gracias a las resinas y a los pigmentos laminares especiales presentes en el producto, Murisol ofrece una alta transpirabilidad, mejor resistencia del color y una reducción del número de capas necesarias. Producto tintable con el sistema tintométrico AC16.

FONDOS



UNIFIX FINE
Fondo uniformante y de anclaje para exterior e interior

Fondo mural rugoso formulado con resinas en dispersión e inertes de diferente granulometría, apto para uso tanto en exterior como en interior. Es adecuado tanto para uniformar superficies de distinta naturaleza como para actuar como fondo de enlace entre superficies con pinturas sintéticas antiguas y pinturas minerales a base de silicato.



UNIFIX GROSSO
Fondo uniformante y de anclaje para exterior e interior

Fondo mural rugoso formulado con resinas en dispersión e inertes de diferente granulometría, apto para uso tanto en exterior como en interior. Es adecuado tanto para uniformar superficies de distinta naturaleza como para actuar como fondo de enlace entre superficies con pinturas sintéticas antiguas y pinturas minerales a base de silicato.

ACABADOS



BETON ACTIVE
Pintura al agua anticarbonatación para cemento, antimoho y antialgas

Pintura al agua para aplicación directa sobre hormigón, indicada como específica anticarbonatación. Impermeable al agua y al CO₂, mantiene el efecto estético del hormigón visto con efecto antipolvo, permitiendo una fácil limpieza. Producto teñible con el sistema tintométrico AC16..

IMPORTANTE

Antes de pintar, los soportes de hormigón armado deben estar curados, lo que ocurre en aproximadamente 90 días. El ciclo descrito ha sido probado positivamente a +23°C y con una humedad relativa ambiente del 60%. En condiciones diferentes, los tiempos de secado y, en consecuencia, los intervalos entre operaciones pueden variar. Todos los productos diluibles en agua, durante el secado, son muy sensibles a las bajas temperaturas, que afectan negativamente los resultados. Por lo tanto, deben aplicarse sobre soportes secos a una temperatura superior a +5°C. El producto Beton Active seca y puede ser recubierto en 6 horas, pero completa el proceso de polimerización y endurecimiento en más de 10 días en condiciones óptimas (15-30°C con humedad del soporte <10% y humedad relativa del aire <65%; con temperaturas más bajas y mayor humedad, el tiempo de secado aumenta, y si la humedad del aire es >85%, el producto no seca). Si durante el tiempo de secado la pintura sufre lavado por lluvia o condensación en caso de niebla o humedad superior al 85%, pueden aparecer gotas más o menos extensas con aspecto semibrillante, las llamadas “lumacaturas”. Este fenómeno, de carácter temporal, no afecta la resistencia del producto y se elimina con hidrolavado o naturalmente mediante la acción sucesiva de la lluvia y el sol. Se desaconseja repintar inmediatamente ya que el fenómeno puede reaparecer fácilmente.

SISTEMAS PARA LA RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN DEGRADADO

Para rehabilitar estructuras de hormigón deterioradas por agentes químicos, físicos, mecánicos o biológicos, es necesario restaurar el soporte con materiales resistentes a dichos agentes causantes del deterioro y revestir el elemento con sistemas protectores.

En este caso, describiremos los sistemas de intervención para reparar daños superficiales del hormigón armado que no requieran la integración de las armaduras, simplificando todos los casos de desprendimiento del recubrimiento (cubrimiento del acero) sin afectar la parte estructural resistente, que está dentro de la jaula de armadura.

Para una intervención correcta es importante:

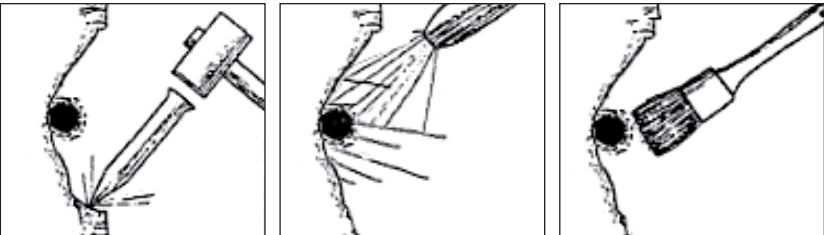
- identificar el estado de deterioro,
- determinar la profundidad de la carbonatación, conocer la existencia de situaciones ambientales particulares que impliquen la presencia de sales en mayor o menor medida, como ambientes rurales poco agresivos, rurales industriales medianamente agresivos o ambientes marinos con agresiones específicas.

CAP Arreghini propone los siguientes sistemas especialmente eficaces:

- Sistema con recubrimiento (copriferro) >15 mm
- Sistema con recubrimiento <15 mm con aumento del recubrimiento a >15 mm
- Sistema con recubrimiento <15 mm

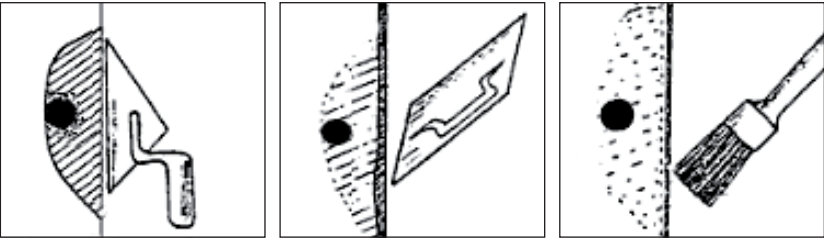
PREPARACIÓN DEL SOPORTE

La intervención prevé una preparación que puede consistir en una simple eliminación de los revestimientos superficiales en fase de desprendimiento, mediante decapado o el uso de medios mecánicos y/o manuales, y cepillado manual o mecánico de las armaduras ligeramente oxidadas. En caso de una carbonatación profunda que supere las armaduras, es necesaria una preparación más radical, con demolición de capas consistentes de hormigón y exposición de la armadura, seguida de hidrosablado.



Una intervención posterior de pasivación del acero de la armadura debe realizarse con un formulado cementicio para restaurar la alcalinidad original que garantiza la pasivación del acero y, al mismo tiempo, una óptima adhesión del mortero de reparación. Es recomendable evitar la aplicación de productos antioxidantes que puedan comprometer la adhesión del mortero de reparación y considerar, en su caso, tratamientos epoxi si no se garantiza un recubrimiento de armadura (copriferro) superior a 2 cm. En el caso de tratamientos epoxi, es importante verificar la compatibilidad de la resina con la presencia de humedad en la estructura.

Se debe proceder con una reparación realizada con morteros cementicios aditivados con resinas compatibles con el material utilizado para la acción pasivante de la armadura. La reconstrucción del hormigón ausente debe efectuarse con un mortero que asegure buena adhesión, características mecánicas similares al hormigón, cohesión y elasticidad adecuadas para evitar la formación de microgrietas durante el fraguado, y que posea un módulo elástico similar o compatible con el del hormigón.



Se debe realizar un acabado de tipo civil con un revestimiento antihidrólisis (anticarbonatación) con el objetivo de nivelar y regularizar posibles imperfecciones de la estructura. La protección final se realizará con productos de pintura que hayan sido testados por su alta resistencia al paso de dióxido de carbono, alta impermeabilidad al agua, resistencia a álcalis y a los rayos UV.

SISTEMAS PROTECTORES

SISTEMA CON RECUBRIMIENTO DE ARMADO >15 MM

PREPARACIÓN DEL SOPORTE	ESPERA	RESTAURACIÓN	ESPERA	TRATAMIENTO PROTECTOR
Preparar la superficie eliminando el material incoherente y en fase de desprendimiento según los métodos descritos anteriormente. Sobre la superficie húmeda, aplicar con pincel sobre el hierro de armadura y la superficie de hormigón afectada por la reparación una mortero cementicio tipo enlucido 50 preparado añadiendo 2 litros de agua por cada 5 kg de producto.	24h	Reparar los espesores faltantes con rasante 50 (o mortero de reparación 400) preparado añadiendo 5 litros de agua por cada 25 kg de producto en polvo. En caso de reparaciones de gran espesor, aplicar en capas múltiples con un espesor máximo de 3 cm, cuidando de superponer dentro de las 24 horas sobre la capa anterior aún húmeda. Las capas de reparación deben compactarse muy bien para limitar la porosidad del espesor total. Finalmente, aplicar una capa fina de rasante trabajada con llana de esponja para el acabado fino.	15gg	Intervenir con el sistema 1 de acabado anticarbonatación descrito anteriormente como intervención preventiva sobre hormigón nuevo.

SISTEMA CON RECUBRIMIENTO DE ARMADO <15 MM CON AUMENTO DEL RECUBRIMIENTO A >15 MM

PREPARACIÓN DEL SOPORTE	ESPERA	RESTAURACIÓN	ESPERA	TRATAMIENTO PROTECTOR
Preparar la superficie eliminando el material incoherente y en fase de desprendimiento según los métodos descritos anteriormente. Sobre la superficie húmeda, aplicar con brocha sobre la armadura y sobre la superficie de hormigón afectada por la reparación una capa de mortero cementicio, tipo rasante 50, preparado añadiendo 2 litros de agua por cada 5 kg de producto	24h	Restaurar los espesores faltantes con rasante 50 (o mortero de reparación 400) preparado añadiendo 5 litros de agua por cada 25 kg de producto en polvo. En caso de aplicar espesores elevados, se deben aplicar capas múltiples con un espesor máximo de 3 cm, cuidando de superponer dentro de las 24 horas sobre la capa anterior aún húmeda, hasta alcanzar un espesor de recubrimiento >15 mm. Las capas aplicadas deben compactarse muy bien para limitar la porosidad del espesor total. Luego, aplicar una capa fina de rasante trabajada con llana de esponja para el acabado fino.	15gg	Intervenire con il sistema 1 di finitura anticarbonatazione descritto in precedenza come intervento preventivo su cemento armato nuovo.

SISTEMA CON RECUBRIMIENTO DE ARMADO <15 MM

PREPARACIÓN DEL SOPORTE	ESPERA	RESTAURACIÓN	ESPERA	TRATAMIENTO PROTECTOR
Preparar la superficie eliminando los revestimientos superficiales en fase de desprendimiento, mediante decapado o el uso de medios mecánicos y/o manuales, y cepillado manual o mecánico de las armaduras ligeramente oxidadas. En caso de carbonatación profunda que sobrepose las armaduras, es necesaria una preparación más radical, con demolición de capas significativas de hormigón para dejar las armaduras al descubierto y posterior hidrosablado. Realizar una pasivación de las armaduras con un recubrimiento epoxi que contenga pigmentos anticorrosivos, aplicado en dos capas. Sobre la segunda capa aún húmeda, esparcir arena.	24h	Restaurar los espesores faltantes con Rasante 50 (o mortero de reparación 400) preparado añadiendo 5 litros de agua por cada 25 kg de producto en polvo. En caso de reparaciones de espesor elevado, aplicar capas múltiples con un espesor máximo de 3 cm, asegurándose de superponer dentro de las 24 horas sobre la capa anterior aún húmeda. Las capas de reparación deben compactarse muy bien para limitar la porosidad del espesor total. Luego, aplicar una capa fina de Rasante, trabajada con llana de esponja para el acabado fino.	15gg	Intervenir con el sistema 1 de acabado anticarbonatación descrito anteriormente como intervención preventiva sobre hormigón armado nuevo.

DATOS INFORMATIVOS DE LOS PRODUCTOS CAP ARREGHINI

PREPARACIÓN DEL SOPORTE Y RESTAURACIÓN



RASANTE 50

Adhesivo/enlucido para sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

Revestimiento/adhesivo mineral con elevada adherencia y resistencia final, apto para el pegado y enlucido de paneles aislantes adecuados para la realización de sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE), como poliestireno expandido y extruido, corcho y paneles de fibras minerales, en aplicaciones interiores y exteriores, tanto en paramentos verticales como en techos. Compatible con soportes de ladrillo cerámico, ladrillo macizo, revoques nuevos o antiguos, hormigón, y, previa aplicación del imprimador adecuado (Acrilifix Special), también con soportes a base de yeso. Granulometría 0,6 mm; Color Gris.



RASANTE 400

Mortero de reparación fibrorreforzado

Mortero universal fibrorreforzado no estructural, apto para uso en interiores y exteriores sobre soportes de hormigón, mampostería, revoques y morteros mixtos, indicado para la reconstrucción de elementos deteriorados como frentes de forjados, balcones y cornisas. Es un mortero técnico de retracción compensada, adecuado para aplicaciones de hasta 5 cm de espesor, también apto para enlucidos en capas finas, con posibilidad de acabado con fratás. Tamaño máximo de grano: 0,65 mm; color gris.

DAÑOS PROVOCADOS POR EL AGUA

MANCHAS E INFILTRACIONES

Aparecen debido a la diferente capacidad de absorción capilar del material de construcción y confieren a las fachadas, tras la acción de la lluvia, un aspecto irregular; en los casos más graves, pueden hacerse visibles también en las paredes interiores.

EFLORESCENCIAS SALINAS Y DEPÓSITOS CALCÁREOS

Cuando aparecen en el material de construcción, significa que hay sales solubles en agua, las cuales son disueltas por el agua y transportadas hacia el exterior durante el proceso de secado. La cristalización de estas sales es visible en forma de una pátina blanca o coloreada y, al producirse con aumento de volumen, en los casos más graves puede dañar la estructura del material.

CRECIMIENTO DE MUSGO Y FORMACIÓN DE ZONAS SUCIAS

El crecimiento de microorganismos como musgos o moho sobre las fachadas solo puede producirse en soportes húmedos. Además de perjudicar la estética, en los casos más graves se produce una lenta destrucción de la superficie del material de construcción.

DAÑOS CAUSADOS POR EL HIELO

El agua, al aumentar su volumen en aproximadamente un 10%, ejerce una presión muy fuerte sobre la estructura de los poros, lo que puede destruir la estructura del material. A menudo se desprende la capa superior del material y, en este caso, un tratamiento con Silomur elimina la formación de grietas en forma de “pulpo” en el hormigón.

PÉRDIDA DEL AISLAMIENTO

En la elección de un material de construcción, se presta gran atención a su capacidad de aislamiento térmico. Un material cementoso impregnado de agua pierde aproximadamente entre el 40 y el 50% de su capacidad aislante, por lo que se hace necesaria una protección contra la humedad con Silomur para mantener los valores de aislamiento originales.

CORROSIÓN QUÍMICA

Los gases de naturaleza ácida presentes en la atmósfera resultan dañinos para el material de construcción, ya que, en presencia de humedad, se transforman en ácidos que lo corroen. Gracias a su elevado efecto hidrófugo, Silomur impide que el material de construcción absorba agua.

SISTEMA HIDRORREPELENTE PARA HORMIGÓN “A LA VISTA”

ChatGPT ha detto:

En la construcción son frecuentes los modelos arquitectónicos que utilizan materiales “a la vista”, y es fácil observar cómo este tipo de edificaciones están expuestas a agresiones ácidas debidas a la contaminación atmosférica, así como a ataques biológicos causados por bacterias, hongos y algas.

El principal vehículo de penetración, disolución y corrosión de las estructuras mencionadas es el agua.

Es necesario crear una barrera que impida que la humedad penetre en el material de construcción, mediante un tratamiento con productos no filmógenos que no alteren el aspecto ni el color original del soporte. Esta necesidad se satisface mediante la impregnación de las superficies murales con Silomur.

Silomur es un hidrófugo a base de una solución de siloxanos estables frente a la alcalinidad del soporte, que confieren a las superficies tratadas propiedades repelentes al agua. Al no ser filmógeno, protege los muros contra la humedad permitiendo su transpiración, sin alterar el aspecto original de la superficie tratada. Cabe señalar, sin embargo, que todos los productos no filmógenos no ofrecen resistencia frente a la carbonatación

SOPORTE	PRODUCTO	CONSUMO MEDIO
Materiales diversos incluido hormigón armado (HA)	SILOMUR	220 ml/m²

La impregnación con Silomur permite eliminar numerosos daños en las construcciones.

Como alternativa a la versión Silomur en disolvente, es posible intervenir con Silomur W, un hidrófugo protector transparente al agua para interior y exterior, a base de resinas siloxánicas.

DATOS INFORMATIVOS DE LOS PRODUCTOS CAP ARREGHINI

PROTECCIÓN DEL SOPORTE

	SILOMUR Idrorepellente silossanico trasparente per esterno e interno <i>Solución hidrofóbica a base de disolvente formulada con siloxanos, químicamente estable frente a la alcalinidad. El producto hace que las piedras naturales sean repelentes al agua. Silomur no forma película ni altera su aspecto.</i>
	SILOMUR W Repelente hidrofóbico siloxánico transparente a base de agua para exterior e interior <i>Es un producto transparente con función hidrófoba que hace que las superficies tratadas sean altamente resistentes al agua. El producto asegura la protección de las piedras naturales sin alterar su aspecto.</i>

CONSULTE TAMBIÉN LOS OTROS BOOK DE CAP ARREGHINI

	PROTECCIÓN DE REVOQUES EN EXTERIORES
	FISURACIÓN DEL REVOQUE
	TIPOS DE REVOQUES: PREPARACIÓN Y RESTAURACIÓN
	PRESENCIA DE MOHO Y ALGAS EN EL SOPORTE
	PRESENCIA DE MOHO Y ALGAS EN EL SOPORTE
	SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR SISTEMA SATE THERMOCAP
	TRATAMIENTO DE MUROS HÚMEDOS
	TRATAMIENTO DE METALES
	TRATAMIENTO DE LA MADERA



