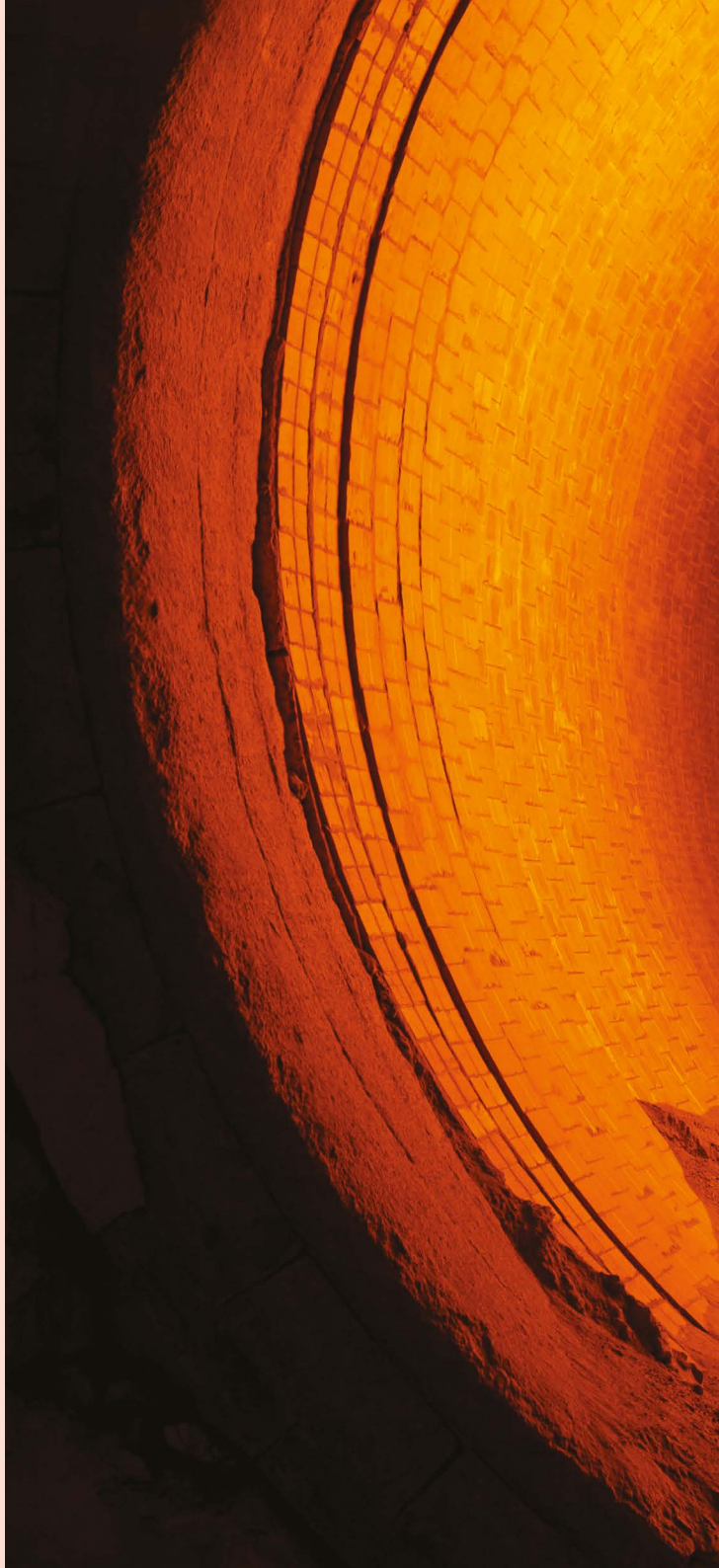
RESTAURO, REABILITAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO

Argamassas de cal pura e soluções técnicas para edifícios históricos

MAPEI

Na capa: ***Catedral de Santa Maria del Fiore*** *- Florença - Itália*
Restauro outobro 2020: ***Mape-Antique Ecolastic, Mape-Antique Strutturale NHL, Mape-Antique Intonaco NHL, Mape-Antique F21***



Há alguma magia
em colher
uma pedra da terra,
demoli-la com o fogo,
moldá-la com água
através da arte e engenho,
e recuperá-la sólida e tenaz
como era na origem
sob o influxo do ar:
uma prática construtiva
e uma filosofia antiga
tanto quanto o homem.

Empedocles (482-426 a.C.)
O ciclo de processamento de cal
Retirado do livro Na Natureza

ÍNDICE

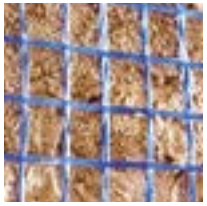
RECUPERAR CONHECIMENTOS ANTIGOS 4
A ECO-POZOLANA 6
SEGURANÇA E SUSTENTABILIDADE 8
A GAMA MAPE-ANTIQUE 12
A GAMA MAPE-ANTIQUE NHL ECO 16
UMA HISTÓRIA DE OBRAS 18

AGUADAS DE INJEÇÃO 21
Mape-Antique I 23
Mape-Antique F21 25

LIGANTES PARA CONFECIONAR ARGAMASSAS EM OBRA 27
Mape-Antique LC 29

REBOCOS DESUMIDIFICANTES 31
Mape-Antique Rinzaffo 33
Mape-Antique MC 35
Mape-Antique MC Macchina 37
Mape-Antique NHL ECO Risana 39

REBOCOS TRANSPIRANTES 41
Mape-Antique Intonaco NHL 43



REBOCOS TRANSPIRANTES E ESTRUTURAIS, MESMO “ARMADOS” 45
Mape-Antique Strutturale NHL 47

ARGAMASSAS DE ALVENARIA, MESMO COLORIDAS 49
Mape-Antique Colabile 51
Mape-Antique Allettamento 53
Mape-Antique Strutturale NHL 55

ARGAMASSAS DE REGULARIZAÇÃO 57
Mape-Antique FC Ultrafine 59
Mape-Antique FC Civile 61
Mape-Antique FC Grosso 63

RECONSTRUÇÃO, NIVELAMENTO E REGULARIZAÇÃO DE SUPORTES, REBOCOS E ACABAMENTOS 65
Mape-Antique NHL ECO Restaura 67

REVESTIMENTO IMPERMEÁVEL E PROTETOR 69
Mape-Antique Ecolastic 71

REFORÇAR COM A CAL 72
IMPERMEABILIZAR E PROTEGER COM A CAL 74
HUMIDADE NAS PAREDES DE CONTENÇÃO 75
COR E DECORAÇÃO 76
CONSOLIDAÇÃO DE MATERIAIS PÉTREOS 78

Soluções para cada problemática

1. Aguadas de injeção
2. Ligante para preparar argamassas em obra
3. Rebocos desumidificantes
4. Rebocos estruturais, mesmo “armados” (CRM)
5. Argamassas de alvenaria, mesmo coloridas
6. Argamassas de regularização
7. Reconstrução, nivelamento, regularização de suportes, rebocos e acabamentos
8. Revestimento impermeável e protetor

Recuperar **conhecimentos antigos**

Cal e pozolana

Os primeiros testemunhos dos sistemas de produção e processamento da cal remontam ao período romano. Graças à publicação de *Vitruvius de De Architettura*, por volta de 13 a.C., são-nos transmitidas informações não só sobre as quantidades de areia e cal a misturar, mas também sobre a preparação de uma cal hidráulica obtida através da mistura de cal aérea com areia e tufos vulcânicos vermelho-púrpura. Os tufos eram extraídos nas proximidades de Nápoles, principalmente de Pozzuoli, daí o nome '**pozolana**' (do latim pulvis puteolana).

A pozolana é uma espécie de areia que parece provir de fragmentos de pedras-pomes e lavas porosas expelidas pelo Vesúvio e outros vulcões nas suas erupções, e dispersadas pelos ventos a distâncias consideráveis. Este material recebeu o seu nome da cidade de Pozzuoli, de onde os romanos parece terem retirado a primeira que utilizaram.

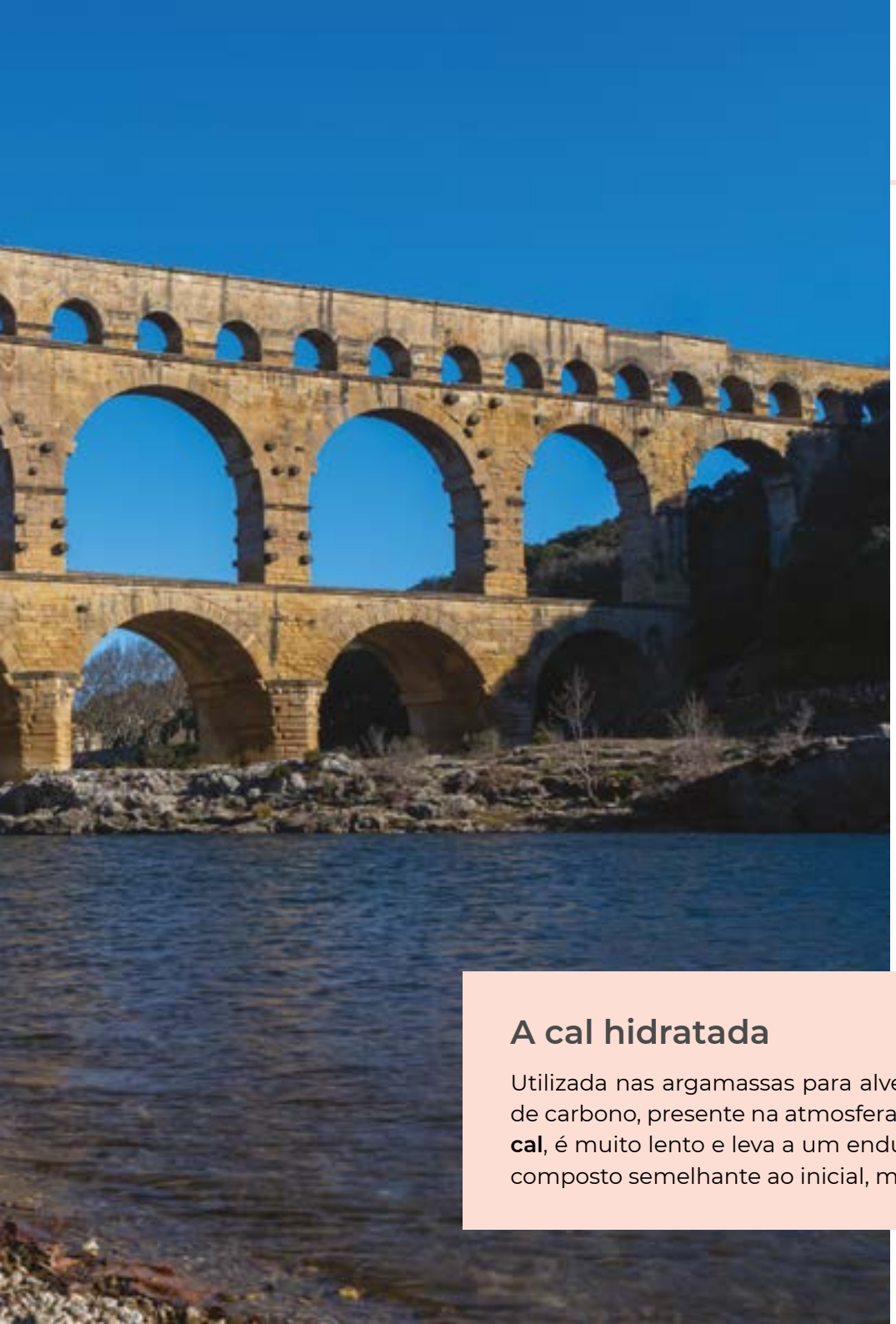
(Vitruvio, Livro II, Capítulo VI)

A produção de cal

Hoje em dia, o sistema de produção da cal, além dos diferentes tipos de fornos utilizados para a cozedura e pelos métodos de "extinção", não é substancialmente diferente do utilizado no passado.
O **ciclo de produção da cal** consiste na cozedura a temperaturas elevadas (processo de calcinação a cerca de +900°C) de pedras calcárias selecionadas, após a sua trituração em fragmentos bastante grosseiros.
Estas pedras, amplamente presentes na natureza, possuem um elevado conteúdo de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) com cerca de 95% e têm percentagens de impurezas inferiores a 5% (componentes argilosos ou siliciosos, óxido de ferro, carbonato de magnésio, etc.), especialmente as de natureza argilosa. A cozedura leva à formação de óxido de cálcio (CaO), também conhecido como **cal viva**, e dióxido de carbono. A seguir a **cal viva** reage com a água com uma forte libertação de calor.

Um pouco de história

A preparação das argamassas, realizadas a partir de cal aérea e areias vulcânicas, remonta aos **fenícios**, uma civilização muito avançada à qual também é atribuída a invenção da fusão dos metais. Os conhecimentos tecnológicos, tanto na produção como na utilização dos ligantes de cal, foram transmitidos pela civilização cretense aos etruscos e até aos romanos que os utilizaram largamente. Aos romanos também deve ser atribuído o aprimoramento das fases e técnicas de aplicação das argamassas, bem como dos métodos de mistura e proporções dos vários constituintes.



Este processo chama-se **apagamento da cal viva**. O material resultante, cal "apagada", é simplesmente cal hidratada [$Ca(OH)_2$ - hidróxido de cálcio].

A reatividade pozolânica

Quando a cal hidratada é misturada com frações de areia de origem vulcânica, pedra-pomes, farinhas fósseis e tufo (pozolana natural) ou de metacaolina e tijolo (pozolana artificial) ou com cinzas volantes, fumos de sílica e escórias de alto-forno (pozolana sintética), adquire **propriedades hidráulicas** e, portanto, é capaz de se fixar e endurecer com água. A reação química do **hidróxido de cálcio** $Ca(OH)_2$ com a **sílica** (SiO_2), ou possivelmente com **alumina** (Al_2O_3), elementos presentes na pozolana, e com **água**, forma **silicatos de cálcio hidratados** (C-S-H) e **aluminatos de cálcio hidratados** (C-A-H), estáveis à água. A reação, conhecida como **reatividade pozolânica** ou comportamento pozolânico, é bastante lenta e determina o **grau de endurecimento** da argamassa e **resistências mecânicas** superiores às da própria cal.
A utilização combinada de cal e pozolana garantiu, portanto, uma **elevada durabilidade das argamassas** utilizadas no passado. Graças a este processo ainda podemos admirar obras que foram construídas durante o **Império Romano** e que ainda estão intatas: estradas, pontes e aquedutos, assim como vilas e monumentos.

A cal hidratada

Utilizada nas argamassas para alvenaria ou reboco, tintas ou revestimentos, a cal hidratada reage com o dióxido de carbono, presente na atmosfera, para formar novamente carbonato de cálcio. Este processo, a **carbonatação da cal**, é muito lento e leva a um endurecimento do produto. O resultado, de um ponto de vista físico-químico, é um composto semelhante ao inicial, mas com uma perda substancial de volume, devido à evaporação da água.

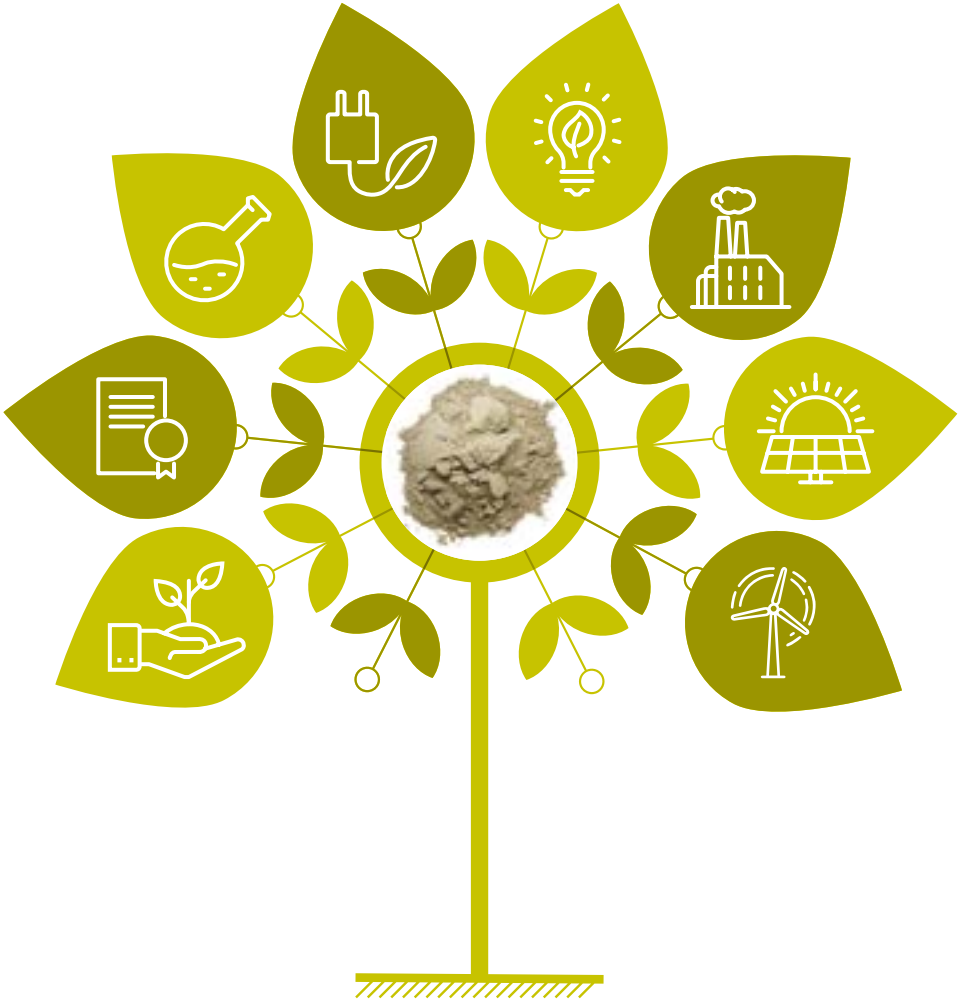
A **Eco-Pozolana**

Da tradição à inovação

O desempenho da cal combinado com a pozolana natural é excepcional. É por esta razão que os **Laboratórios de Investigação & Desenvolvimento Mapei** estudaram produtos inovadores e sistemas para a reabilitação de edifícios, inclusive os de valor histórico e arquitetónico, utilizando materiais pozolânicos modernos. A investigação levou à formulação da Eco-Pozolana, um material de reação pozolânica, de natureza inorgânica, de cor muito clara, particularmente rico em sílica amorfa, com uma elevada superfície específica e alta reatividade. Graças a estas caraterísticas, a **Eco-Pozolana** pode ativar o endurecimento da cal em muito pouco tempo. Uma grande diferença em relação ao passado, onde o processo decorria com extrema lentidão, conferindo às argamassas de reabilitação e aguadas de injeção uma **elevada resistência química aos sais solúveis** apenas alguns dias após a sua utilização.

Bioconstrução

Cunhado pela primeira vez na Alemanha - Baubiologie - o termo bioconstrução identifica um processo em que o foco se desloca da construção para a sua finalidade.
A bioconstrução baseia-se no conceito de que homem, habitação e ambiente devem estar em perfeita sintonia e harmonia. O sufixo bio significa "favorável à vida" e, portanto, com o termo bioconstrução entendemos geralmente a utilização de tecnologias e materiais respeitosos das pessoas, da saúde e do ambiente em que as novas construções são inseridas.



Duas outras palavras convergem para o termo bioconstrução:

- **ecossustentabilidade**, referindo-se ao ambiente
- **bio-compatibilidade**, referindo-se às pessoas e à sua saúde.

Prestando atenção às questões ambientais, às novas exigências de construção e à melhoria do conforto habitacional, os Laboratórios de Investigação e Desenvolvimento da **Mapei** avaliaram as características que um material ecossustentável deve possuir.
O objetivo é construir limitando o consumo de recursos não renováveis e minimizando o impacto ambiental, utilizando sistemas biocompatíveis isentos de compostos orgânicos voláteis (VOC). A Eco-Pozolana responde a todas estas características.

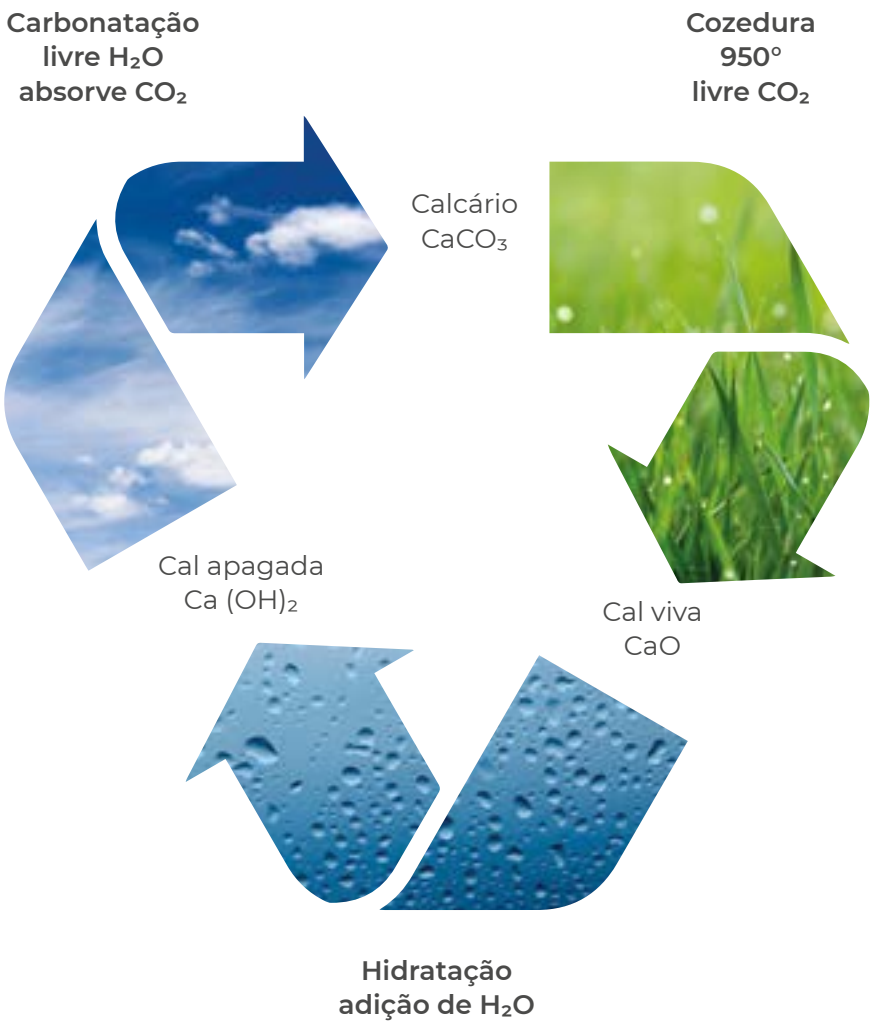
Características da Eco-Pozolana

A **Eco-Pozolana** é um material eco-sustentável na medida em que "a sua sustentabilidade" é inversamente proporcional ao dispêndio de energia para a produzir, pois é um produto já presente no mercado, resultando de processamentos anteriores; não necessita, portanto, de energia adicional para o produzir ou para o tornar utilizável.
Também a **Eco-Pozolana**, tal como as areias vulcânicas, tem todas as propriedades necessárias para transformar um sistema à base de cal, que se sabe ser um ligante aéreo, num sistema hidráulico. A **Eco-Pozolana**, de cor muito clara, particularmente rica em sílica amorfa, com elevada superfície específica e alta reatividade, quando misturada com a cal é capaz de ativar o processo de endurecimento do material num curtíssimo espaço de tempo e reagir com a "cal livre" presente, "consumindo-a" completamente em poucos dias.
A reação determina, para além do grau de endurecimento da argamassa, **maior resistência mecânica**, homogeneidade das características químico-físicas, insensibilidade à ação lixiviante exercida pela água pluvial, e **elevada resistência química** aos agentes atmosféricos agressivos e sais solúveis.

Segurança e **sustentabilidade**

O papel das fichas de segurança

A ficha de segurança é um **documento legal** que tem o objetivo fundamental de fornecer informações necessárias para proteger o ambiente e a saúde dos operadores. Além disso, fornece informações como a presença de cimento Portland ou o tipo de agregados utilizados, úteis para o projetista e restaurador conhecerem e consequentemente escolherem o produto mais adequado, compatível com as caraterísticas do suporte e consistente com a aplicação a realizar. A ficha de segurança não deve ser confundida com a ficha técnica do produto. Fornecida pelos fabricantes, a **ficha técnica** descreve as caraterísticas de desempenho do produto, oferece indicações sobre os métodos de aplicação e informações comerciais.



A cal: um material sustentável

A cal é um material que respeita completamente o princípio em que se baseia o conceito de sustentabilidade: a quantidade de recurso utilizada não deve ser superior à quantidade de regeneração do mesmo. A matéria-prima, o **calcário**, é fácil de encontrar por estar entre as litologias mais comuns que compõem a crosta terrestre.
A quantidade estimada desta rocha sedimentar na natureza é de cerca de 875 milhões de bilhões de toneladas, e a regeneração natural é da ordem de cerca de 500 milhões de toneladas por ano.
A **produção anual** mundial **de cal** é estimada em cerca de 117 milhões de toneladas, e 209 milhões de toneladas são consumidas anualmente.
A cal é uma fonte inesgotável de material para a arquitetura sustentável. Outra contribuição interessante para o equilíbrio do ecossistema ocorre durante a última etapa do «ciclo da cal».

Durante o processo de carbonatação, a cal, na forma de reboco, argamassa e tinta, tem a capacidade de **reabsorver grande parte do dióxido de carbono liberto** nas fases de produção, reduzindo assim a emissão de substâncias poluentes na atmosfera.

EPD

A **Mapei** fornece, para cada material, um documento chamado EPD (Environmental Product Declaration) que comunica de forma transparente o seu real impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida. O seu principal objetivo é fornecer informação completa, verificável, exata e não enganosa sobre os aspetos ambientais dos produtos de construção.
A declaração EPD é voluntária e fornece informação útil para a conceção e avaliação dos produtos de construção e para efetuar comparativos entre diferentes referências quando sujeitos às mesmas condições. Serve, por exemplo, nas fases de conceção, realização e gestão de uma construção verde. A declaração EPD fornece dados quantitativos sobre o perfil ambiental de um produto, calculados segundo os procedimentos de Avaliação do Ciclo de Vida (**Life Cycle Assessment**). Verificadas por um organismo independente, tais rótulos são fundamentais porque facilitam a comparação entre diferentes produtos, uma vez que requerem o cumprimento de um determinado formato na comunicação de dados.

A salubridade em ambientes interiores

Todos os materiais **Mapei** são também estudados em função da sua interação com o ambiente externo e muitos são marcados com **GEV EMICODE®**. Emitido pela GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte), GEV EMICODE® é uma marca voluntária relativa às **emissões de compostos orgânicos voláteis e semivoláteis** (VOC e SVOC). Em particular, os **VOC** (Volatile Organic Compounds) são compostos orgânicas voláteis que podem passar do estado líquido para o estado gasoso à temperatura ambiente e pressão normal. Os VOC podem ser libertados no interior dos edifícios por vários materiais:

- elementos de mobiliário contendo substâncias orgânicas (painéis de aglomerado, têxteis, plásticos, madeira, lã, perfumes, velas perfumadas, ambientadores)
- materiais de construção.

Mediante a espectrometria de massa (EM), a cromatografia gasosa (CG) e procedimentos analíticos de laboratório de elevada sensibilidade, é possível identificar e determinar quantitativamente até mesmo vestígios mínimos de VOC no ar. As emissões dos materiais são medidas em câmaras de ensaio especiais das quais são recolhidas e analisadas amostras de ar após um período de tempo predeterminado. A partir da soma das concentrações individuais de VOC, obtém-se o valor da **TVOC** (concentração total de VOC). Através da medição deste parâmetro, a **Mapei** também promove a segurança dos consumidores, dos operadores e do ambiente também no setor das argamassas de restauro e reabilitação.

A gama **Mape-Antique**

A tecnologia respeitando a tradição

A utilização conjunta da cal e da Eco-Pozolana permitiu a formulação de **Mape-Antique**, uma gama de produtos, completamente **isentos de cimento**, dedicados à consolidação e reabilitação da alvenaria em edifícios, inclusive os de valor histórico e arquitetónico, realizados em tijolo, pedra, tufo ou alvenaria mista.
Os produtos da gama **Mape-Antique** têm características físico-mecânicas muito semelhantes às das argamassas para alvenaria e rebocos utilizadas no passado, razão pela qual resultam mais compatíveis com qualquer tipo de estrutura original. Ao mesmo tempo, têm elevada resistência físico-química às ações agressivas, ambientais (chuva ácida, gelo-degelo e gases poluentes) e internas à alvenaria (sais solúveis e humidade).
A maioria dos produtos **Mape-Antique** possui elevados valores de transpirabilidade e, no caso dos rebocos desumidificantes, de porosidade. Graças à sua **estrutura macroporosa** (Foto 1), são capazes de favorecer a evaporação da água presente na alvenaria muito mais do que as tradicionais argamassas para reboco de base cimentícia ou de cal-cimento. Este processo permite que as estruturas húmidas sequem, ou evitem a ascensão capilar de humidade, o que proporciona um **maior conforto habitacional**. Além disso, se estiverem presentes sais solúveis na alvenaria, estes cristalizam dentro dos macroporos (Foto 2), sem produzir tensões no reboco que o possam degradar.

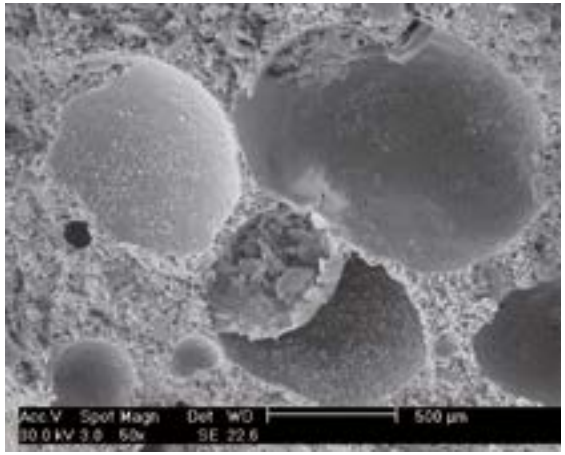


Foto 1
Macroporos presentes em argamassas desumidificantes Mape-Antique

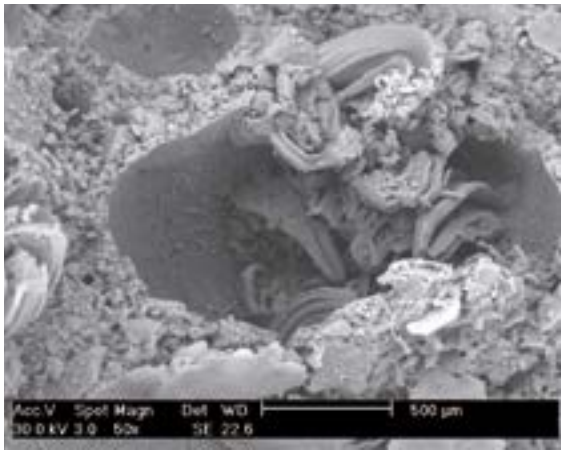
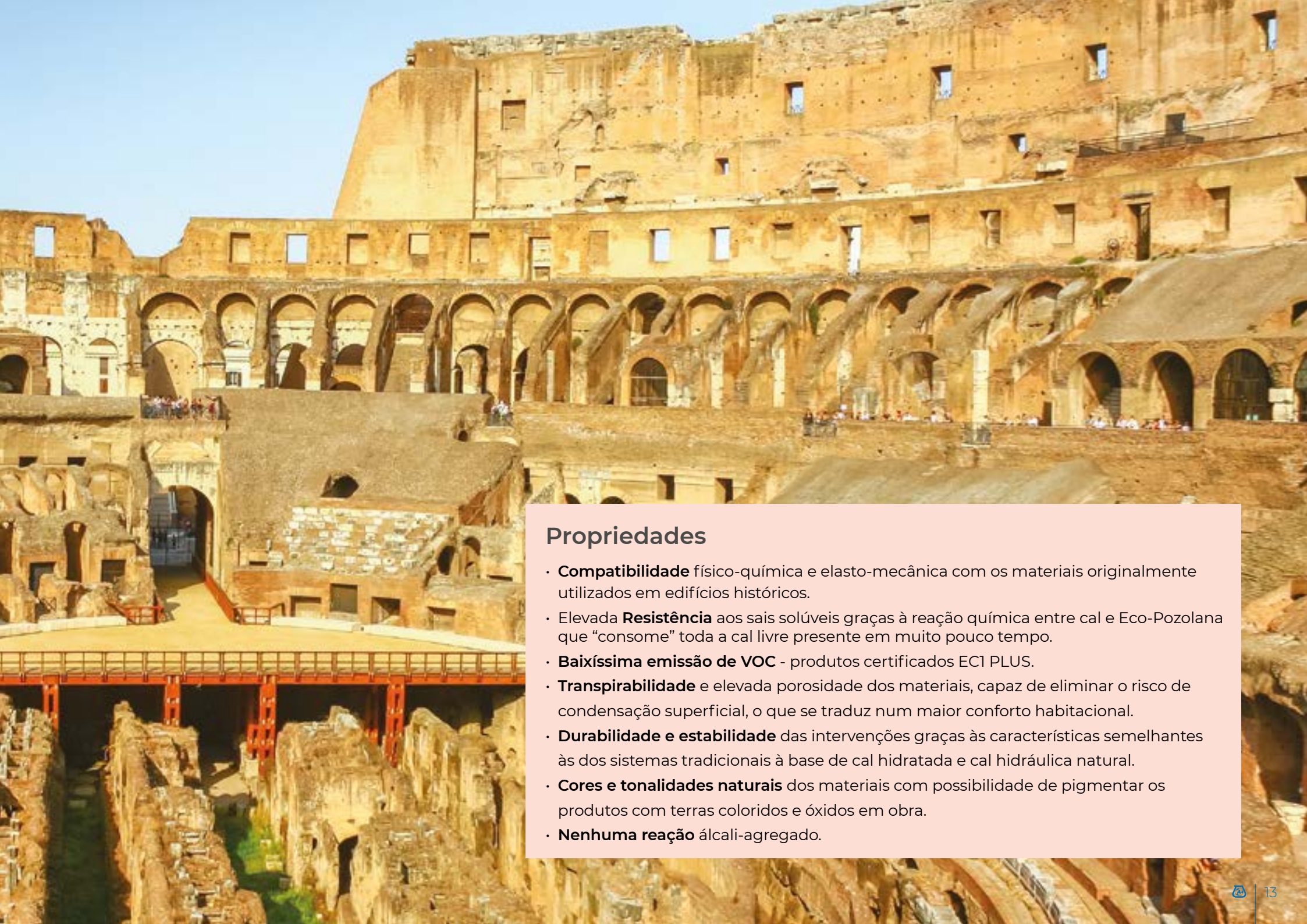


Foto 2
Cristalização de sais dentro dos macroporos de um reboco desumidificante Mape-Antique



Propriedades

- **Compatibilidade** físico-química e elasto-mecânica com os materiais originalmente utilizados em edifícios históricos.
- Elevada **Resistência** aos sais solúveis graças à reação química entre cal e Eco-Pozolana que "consome" toda a cal livre presente em muito pouco tempo.
- **Baixíssima emissão de VOC** - produtos certificados EC1 PLUS.
- **Transpirabilidade** e elevada porosidade dos materiais, capaz de eliminar o risco de condensação superficial, o que se traduz num maior conforto habitacional.
- **Durabilidade e estabilidade** das intervenções graças às características semelhantes às dos sistemas tradicionais à base de cal hidratada e cal hidráulica natural.
- **Cores e tonalidades naturais** dos materiais com possibilidade de pigmentar os produtos com terras coloridos e óxidos em obra.
- **Nenhuma reação** álcali-agregado.

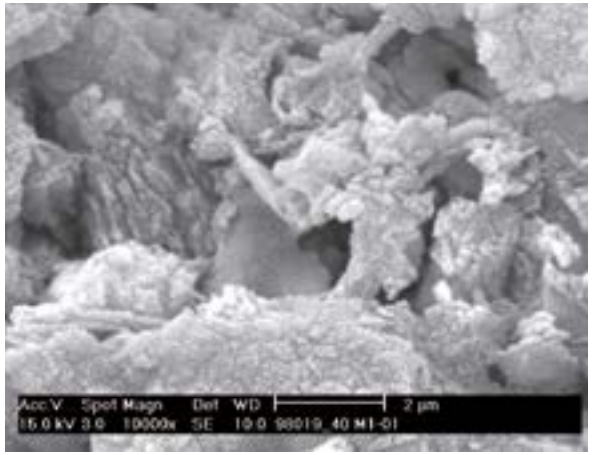


Foto 3
Foto ao microscópio eletrónico de uma argamassa histórica. A argamassa amorfa é completamente carbonatada.

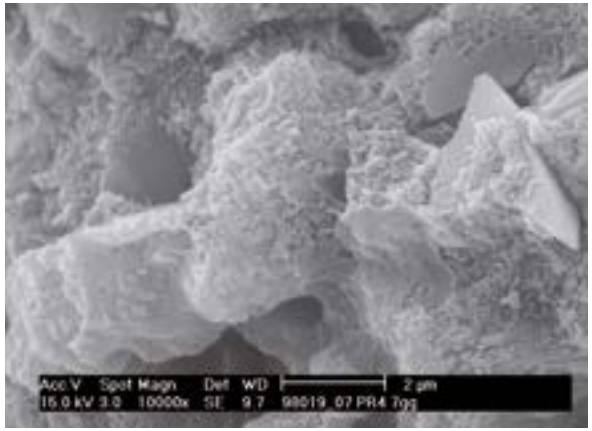


Foto 4
Foto microscópica eletrónica da argamassa Mape-Antique após 8 dias de envelhecimento. Estrutura arredondada típica de um sistema estabilizado

Intervenções de reabilitação

A diferença das argamassas normalmente utilizadas nas intervenções de reabilitação, por exemplo constituídas por cal hidráulica e cal hidráulica natural, onde existem valores de "cal livre" residual durante ainda mais tempo, e que endurecem também por carbonatação (ver UNI EN 459-1), a reação entre a cal e a Eco-Pozolana leva à formação de compostos silicoaluminados, onde a "cal livre" é totalmente "consumida" após apenas alguns dias, conferindo às argamassas para reabilitação e às aguadas de injeção resistência absoluta aos sais solúveis frequentemente presentes na alvenaria. Ao contrário, as argamassas constituídas por cal hidráulica e cal hidráulica natural, embora suficientemente porosas e mecanicamente compatíveis com os materiais originalmente utilizados, não são imunes ao risco de agressão química.
Isto porque a "cal livre" contida nestes materiais pode reagir quimicamente com os sulfatos presentes na alvenaria e com C-A-H (aluminatos de cálcio hidratados) e C-S-H (silicatos de cálcio hidratados), presentes nas argamassas originárias ou utilizados em trabalhos de reabilitação anteriores, produzindo compostos (etringita e taumasita) com posterior expansão, fissuração e descamação do reboco.
Nos produtos da gama **Mape-Antique**, este fenómeno não ocorre, devido à ausência total de "cal livre". Graças a estas peculiaridades, de um ponto de vista morfológico, os produtos apresentam uma estrutura comparável à de uma "argamassa histórica", à base de cal aérea e pozolana, mas conseguida após anos de envelhecimento (Foto 3 e Foto 4).

A gama **Mape-Antique NHL ECO**

A inovação no restauro

Mape-Antique NHL ECO é a gama de materiais à base de cal hidráulica natural, **completamente isentos de cimento**, concebidos para fornecer soluções duradouras aos problemas que afetam todos os edifícios em alvenaria, mesmo os de valor e limitados.
Mape-Antique NHL ECO incorpora plenamente os conceitos de ecocompatibilidade e sustentabilidade, uma vez que é composta por materiais com baixíssimas emissões de compostos orgânicos voláteis e tem um elevado conteúdo de compostos reciclados. Além disso, as argamassas de que é composto são produzidas em instalações eficientes, de baixo impacto ambiental e que utilizam energias renováveis.

A cal hidráulica natural

A cal hidráulica natural (conforme a norma marcada pela sigla NHL - Natural Hydraulic Lime) é um ligante com propriedades hidráulicas, que é produzido pela cozedura da marga (rocha calcária impura, mais ou menos argilosa ou siliciosa) a baixas temperaturas (cerca de 1000°C). À saída do forno, vem sem humidade ambiente e posteriormente é moída.
Este processo produz um pó rico em hidróxido de cálcio (cal hidratada) e silicatos de cálcio cuja reação determina a hidraulicidade do produto. Os silicatos dicálcicos presentes na cal hidráulica natural, além de determinarem o seu desempenho mecânico, são capazes de garantir uma inércia química total, tornando assim este ligante semelhante e compatível com as estruturas originais.
A compatibilidade não é apenas química, mas também mecânica, uma vez que as argamassas **Mapei** são formuladas para terem um baixo módulo elástico e um processo de endurecimento gradual que evita micro-fissuras, fendas, desagregação e destacamento das argamassas.

A norma europeia **EN 459-1:2010** identifica três classes para a Cal Hidráulica Natural (Natural Hydraulic Lime), em função dos valores caraterísticos obtidos em termos de resistência mecânica à compressão aos 28 dias:

- NHL 2 ≥ 2 a ≤ 7
- NHL 3,5 ≥ 3,5 a ≤ 10
- NHL 5 ≥ 5 a ≤ 15

Cal Hidráulica Natural e cimento: as diferenças

Os materiais que utilizam a cal hidráulica natural como ligante oferecem múltiplas vantagens:

- **ausência de sais hidrossolúveis** nocivos;
- **excelente compatibilidade** com construções históricas, com garantia de estabilidade e durabilidade;
- **matérias-primas naturais** e com baixo impacto ambiental;
- **elevada transpirabilidade a fim de evitar a formação de condensação, bolor ou bactérias**;
- **isentos de substâncias nocivas** para a saúde e para o ambiente;
- **baixíssima emissão de VOC** (compostos orgânicos voláteis).

Um “saco” sustentável

A filosofia da sustentabilidade é perseguida pela **Mapei** também na sua decisão de utilizar embalagens recicláveis em papel e cartão, certificadas pelo logo **Aticelca** presente nos sacos.

O sistema **Aticelca 501/19**, o único reconhecido pela cadeia Italiana do papel e cartão, é um método de avaliação capaz de determinar o nível de reciclabilidade de materiais e produtos com prevalência celulósica (papel e cartão). Baseia-se numa análise de laboratório, desenvolvida por Aticelca desde 2011 e que se tornou na **norma UNI 11743:2019** em abril de 2019.

A análise simula as fases principais do processo industrial de processamento do papel a reciclar até à produção de uma nova folha de papel. O resultado do ensaio de laboratório, que analisa os principais elementos que caraterizam a reciclabilidade do papel, do cartão e dos produtos obtidos a partir deles, graças ao sistema de avaliação Aticelca, é resumido por um índice expresso pelas letras A+, A, B e C, onde A+ é o nível de reciclabilidade mais elevado.

Elemento importante para a eco-sustentabilidade, esta embalagem também permite reduzir os custos de eliminação das embalagens e, portanto, os custos globais para a execução de todo o projeto.

Uma história de obras

1992

Fortaleza
de São Floriano
São Floriano
(Gorizia) Itália

1993

Edifício histórico
Bagnacavallo
(Ravenna) Itália

1994

Condomínio
histórico
Pisa - Itália

1995

Igreja Santa
Giulia - Livorno
Itália

Ponte
San Paternian
Veneza - Itália

1996

Catedral Santa
Margherita
Montefiascone
(Viterbo) Itália

1997

Basílica
San Francesco
d'Assisi (Assisi)
Itália

Castelo
Spilberk - Brno
República
Checa

1998

Vivenda del Balbianello Como - Itália

Castelo dos duques de Canevaro
Zoagli (GE) - Itália

1999

Edifício histórico
Florença - Itália

Hotel Mirò
Rapallo (Génova)
Italia

2000

Castelo Acaya
Venerole (Lecce)
Itália

2001

Escola Nacional
de Arte
Havana - Cuba

2002

2003

Oratório da
Paixão em
S.Ambrogio
Milão - Itália

2004

Estação
ferroviária
de Cambrai
França

2005

Palácio
Zaccagna
Carrara (Massa
Carrara)
Itália

S. Apollinare
Ravenna
Itália

Palácio Bonini
Massa Carrara
Itália

2006

Palácio dos
Normandos
Palermo - Itália

2007

Residência
Tosi Sassuolo
(Modena)
Itália

2008

Convento
Corpus Christi
Vila Nova
de Gaia
Portugal

Castelo de
Negova
Eslovénia

2009

Praça pública no
"Minuto Pesce"
Molfetta (Bari)
Itália

2010

2011

Mosteiro dos
Padres Jesuítas
Polónia

Condomínio
Le 5 Corti
Varese - Itália

Ponte de Carlo
Praga
República Checa

2012

Igreja Paroquial
de San Donato
em Polenta
Bertinoro
(Forlì-Cesena)
Itália

2013

Teatro Vitória
Singapura

2014

Condomínio Incis
Campobasso
Itália

2015

Santuário Santa
Maria del Fonte
Caravaggio
Bergamo
Itália

2016

Castelo Angevino
de Copertino
Nápoles - Itália

2017

Ponte de Rialto
Veneza
Itália

2018

2019

Igreja de
Santa Maria
delle Stelle
Comiso (Ragusa)
Itália

O Museo
Nacional
Ferroviario
di Pietrarsa
Napoles - Itália

2020

Palácio Filangeri
dos Príncipes
de Cutò
Palermo - Itália

2021

Batistério
de Pisa
Itália

2022

Ponte di Rialto
Veneza - Itália

AGUADAS DE INJEÇÕES

Aguadas de injeção volumetricamente estáveis, que permitem o enchimento, a consolidação da alvenaria e a aderência das camadas que as compõem, mesmo na presença de frescos.

Consolidação de uma abóboda danificada

1. Abóboda em tijolo
2. **Mape-Antique Allettamento**
3. **Mape-Antique F21**
4. **Mape-Antique Intonaco NHL**
5. **Silancolor Base Coat**
6. **Silancolor Tonachino**

Castelo de Caen - Caen - França

Consolidação e segurança da parte nordeste das muralhas do castelo, por injeção de argamassa superfluída, isenta de cimento, volumetricamente estável, para conferir à estrutura o carácter monolítico original.

Mape-Antique I

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Ligante hidráulico com filler super fluído, **isento de cimento**, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, para realizar aguadas de injeção para a consolidação de alvenarias.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Realização de aguadas de injeção super fluídas, **volumetricamente estáveis** e de **elevada resistência aos sais** solúveis, para a consolidação de:

- fundações, pilares, abóbadas e arcos;
- alvenarias com dois paramentos preenchidas com sobras de brita ligadas por argamassas de cimento ou cal;
- alvenarias em geral em pedra, tijolo, tufo e mistas onde existem fissuras, vazios e cavidades internas de edifícios existentes, mesmo de valor histórico e artístico, em edifícios classificados;
- alvenarias afetadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	100 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.900 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Super fluído
Bleeding	Ausente (NorMaL M33-87)
Fluidez da mistura	< 30 s (inicial) (EN 445) < 30 s (após 60 min.)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	18 N/mm² (EN 196-1)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

Consolidação difusa de alvenaria mista

Consolidação de parede em tijolo face à vista

EMBALAGEM

Saco de 20 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 1,40 kg/dm³
(de cavidade a encher).

APLICAÇÃO

Injeção com bombas de baixa pressão ou por vazamento.

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD

Basílica de São Francisco e Sagrado Convento de Assis - Itália

Consolidação do extradorso e intradorso das abóbadas afrescadas de Giotto e Cimabue da Basílica Superior, por injeção de argamassa superfluida sem cimento, volumetricamente estável, tanto para preencher fissuras e cavidades internas, mesmo pequenas, como para restaurar a aderência de rebocos afrescos, destacados do suporte de alvenaria. Outras intervenções incidiram na compensação e reconstrução das abóbadas desabadas e no reforço estrutural de todo o aparelho abobadado.

Mape-Antique F21

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Ligante hidráulico com filler super fluído, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, **isento de cimento**, para realizar aguadas de injeção para a consolidação de alvenarias e rebocos incluindo frescos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Realização de aguadas de injeção super fluidas, **volumetricamente estáveis** e de **elevada resistência aos sais** solúveis, para a consolidação de:

- fundações, pilares, abóbodas e arcos;
- alvenarias com dois paramentos preenchidas com sobras de brita ligadas por argamassas de cimento ou cal;
- alvenarias em geral em pedra, tijolo, tufo e mistas onde existem fissuras, vazios e cavidades internas de edifícios existentes, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados;
- alvenarias afetadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	100 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.650 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Super fluído
Bleeding	Ausente (NorMaL M33-87)
Fluidez da mistura	< 30 s (inicial) (EN 445) < 30 s (após 60 min.)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	10 N/mm² (EN 196-1)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

Injeção de **Mape-Antique F21** para a aderência de frescos

Injeção de **Mape-Antique F21** para a consolidação de frescos

EMBALAGEM

Saco de 17 kg.

CONSUMO

ca. 1,04 kg/dm³
(de cavidade a encher).

COR

Branco.

APLICAÇÃO

Injeção com bombas de baixa pressão ou por vazamento.

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

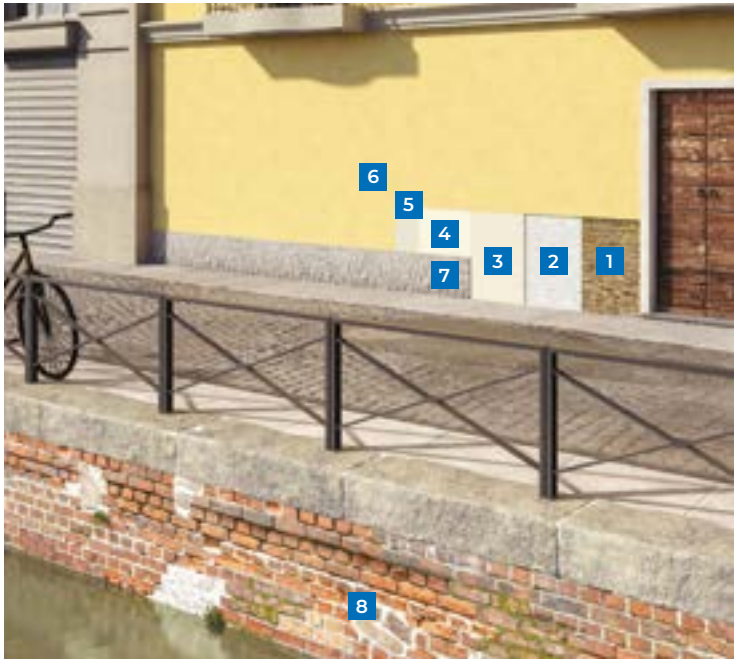
SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD

Navigli
Milão - Itália

LIGANTE
PARA REALIZAR ARGAMASSAS EM OBRA



Ligante hidráulico resistente aos sais, à base de cal hidratada, isento de cimento, para misturar com agregados de diferentes granulometrias, para realizar rebocos desumidificantes e argamassa de alvenaria.

Reboco desumidificante, reconstrução e enchimento de alvenaria, também mistas

1. Alvenaria em tijolo
2. **Mape-Antique Rinzaffo**
3. Reboco desumidificante com **Mape-Antique LC** e agregados
4. **Mape-Antique FC Civile**
5. **Silexcolor Primer**
6. **Silexcolor Pittura**
7. Passar com **Mape-Antique LC** e agregados
8. Enchimento e reconstruções com **Mape-Antique LC** e agregados escolhidos

Vivenda da Porta Bozzolo - Casalzuigno - Itália

Recuperação conservadora dos degraus em pedra com argamassas de cal hidratada preparadas em obra e argamassas fibrorreforçadas com elevadas prestações, à base de cal hidráulica natural.

Mape-Antique LC

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Ligante hidráulico resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana, isento de cimento**, a misturar com agregados de diversa granulometria, para confecionar rebocos desumidificantes e argamassas de alvenaria.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de argamassas para rebocos **desumidificantes macroporosos**, na reabilitação de alvenarias degradadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis, de edifícios existentes, memso de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Realização de **argamassas de alvenaria** para a realização e/ou reconstrução de paramentos murais em pedra, tijolo, tufo e mistas.
- Realização de argamassas de alvenaria para a **betumação** de juntas entre pedras, tijolo, tufo e mistas de paramentos murais **face à vista**.
- Realização de argamassas de alvenaria para intervenções de **reconstrução** ou de **desfaz-refaz** em paramentos murais, onde existem vazios e/ou descontinuidades.

PRESTAÇÕES

Mape-Antique LC	**500 kg/m³ Areia fina 0,5-2,5 mm**	**450 kg/m³ Areia grossa 0,5-5 mm**	**400 kg/m³ Inertes 0-8 mm**
Agregado	1.000 kg/m³	1.150 kg/m³	1.300 kg/m³
Água de mistura	225 l/m³	210 l/m³	200 l/m³
Resistência à compressão (aos 28 dias)	4 N/mm²	5 N/mm²	7 N/mm²
Aderência ao suporte (tijolo)	> 0,3 Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-15-12)		
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)		
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)		
Eflorescências salinas (após semi-immersão em água)	Ausentes		

Enchimento de alvenaria em tijolo

Aplicação como reboco em alvenaria mista

EMBALAGEM

Saco de 20 kg.

COR

Branco.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro ou vazamento em cofragem.

CONSUMO

Consoante o tipo de argamassa a realizar. Indicativamente (por cm de espessura): 5,0 kg/m² (areia fina 0,5-2,5 mm) ou 4,5 kg/m² (areia grossa 0,5-5 mm) ou 4,0 kg/m² (inertes 0-8 mm).

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

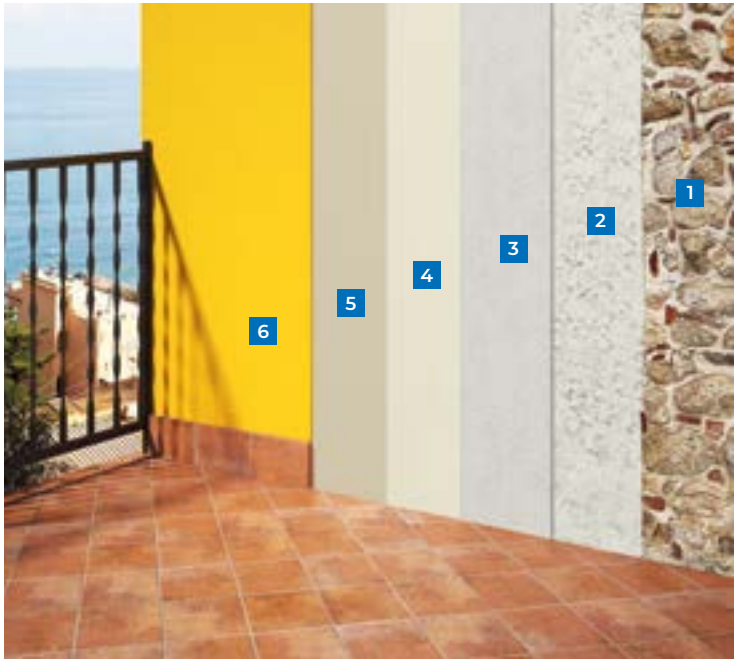
SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD

Vivenda Pliniana
Como - Itália

REBOCOS
DESUMIDIFICANTES



Reboco monocamada à base de cal hidráulica natural pura e sistema desumidificante tradicional à base de cal hidratada, ambos isentos de cimento, ideais para a desumidificação de edifícios, incluindo edifícios de valor histórico e arquitetónico.

Reabilitação de uma alvenaria afetada por humidade ascendente

1. Suporte em alvenaria mista
2. **Mape-Antique Rinzaffo**
3. **Mape-Antique MC**
4. **Mape-Antique FC Civile**
5. **Silexcolor Primer**
6. **Silexcolor Pittura**

Farol de Punta Sottile - Favignana - Itália

Realização de um sistema desumidificante macroporoso à base de cal hidratada, altamente resistente a ambientes agressivos e sucessiva aplicação de um revestimento colorido transpirante hidrorrepelente.

Mape-Antique Rinzaffo

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa de salpico transpirante, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozzolana, isenta de cimento**. Para aplicar como primeira camada na realização de rebocos desumidificantes, transpirantes e "estruturais".

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Deve ser utilizado como primeira camada, na realização de:

- rebocos desumidificantes macroporosos, internos e/ou externos, sobre alvenarias existentes afectadas por humidade ascendente capilar;
- rebocos desumidificantes sobre alvenarias de pedra, tijolo, tufo e mistas onde existam eflorescências salinas;
- rebocos desumidificantes em alvenarias localizadas em zonas lagunares ou perto do mar;
- rebocos desumidificantes ou reconstrução dos existentes à base de cal, em alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas de edifícios, mesmo de valor histórico e artístico, em edifícios classificados;
- rebocos transpirantes e estruturais sobre alvenarias particularmente difíceis como, por exemplo, pedra e mistas, ou porosas ou mecanicamente débeis.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.850 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Semi-fluído
Porosidade da argamassa no estado fresco	6% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	> 10 N/mm² (EN 1015-11) Cat. CSIV
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,7 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W1 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 30 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe E (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

Aplicação com colher de pedreiro em alvenaria em tijolo

Aplicação com máquina de rebocar

EMBALAGEM

Saco de 20 kg.

CONSUMO

ca. 7,5 kg/m²
(por 5 mm de espessura).

COR

Branco.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro ou com máquina de rebocar de mistura contínua.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD

Sacristia Aquilonare del Duomo - Milão - Itália

A reabilitação incidiu nas abóbodas com frescos, todos os suportes fissurados, a betumação das juntas entre os silhares e a reconstrução de algumas partes de reboco degradadas pela presença de elevados teores de sais solúveis e pela presença de humidade ascendente.

Mape-Antique MC

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa para rebocos desumidificantes macroporosos resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozzolana, isente de cimento** para a reabilitação de alvenarias existentes, mesmo de valor histórico.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, no interior e/ou exterior, sobre alvenarias existentes afetadas com humidade ascendente capilar.
- Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, no interior e/ou exterior, sobre alvenarias existentes em pedra, tijolo, tufo ou mistas, que apresentam eflorescências salinas.
- Realização de rebocos desumidificantes sobre alvenarias situadas em zonas lagunares ou próximas do mar.
- Realização de novos rebocos desumidificantes ou reabilitação dos existentes à base de cal, sobre alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas de edifícios, mesmo de interesse histórico e artístico.
- Realização de intervenções de "reconstrução" ou de "desfaz-refaz" em paramentos murais que apresentam vazios e/ou descontinuidades.
- Enchimento dos espaços entre pedras, tijolos e tufo de alvenarias face à vista.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.700 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plástico-tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	> 20% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria CSII (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,4 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	3,5 kg/m² (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 10 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

Aplicação com colher de pedreiro em alvenaria em tijolo

Regularização do reboco desumidificante

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

CONSUMO

ca. 15 kg/m²
(por cm de espessura).

COR

Branco.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD

Pórticos do Santuário de Caravaggio
Caravaggio - Itália

Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, em todas as zonas baixas dos edifícios afetadas pela presença de humidade ascendente capilar, e de rebocos transpirantes nas restantes superfícies. Sucessiva aplicação de revestimento, pigmentado em obra, de baixa espessura, à base de cal hidratada, sem cimento.

Mape-Antique MC Macchina

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa para rebocos desumidificantes macroporosos resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana, isenta de cimento**, para a reabiliação de alvenarias existentes, mesmo de valor histórico.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, em interiores e/ou exteriores, em alvenarias existentes afetadas pela presença de humidade ascendente capilar.
- Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, em interiores e/ou exteriores, em alvenarias existentes em pedra, tijolo, tufo e mistas, onde há eflorescências salinas.
- Realização de rebocos desumidificantes em alvenarias localizadas em zonas lagunares ou próximas do mar.
- Realização de novos rebocos desumidificantes ou reconstrução de rebocos existentes à base de cal, sobre alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas de edifícios, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.700 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plastico-tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	> 20% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria CSII (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,4 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	3,5 kg/m² (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 10 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

Aplicação com máquina de rebocar em alvenaria de tijolo

Regularização do reboco desumidificante

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 16 kg/m²
(por cm de espessura).

APPLICAZIONE

Com máquina de rebocar de mistura contínua.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

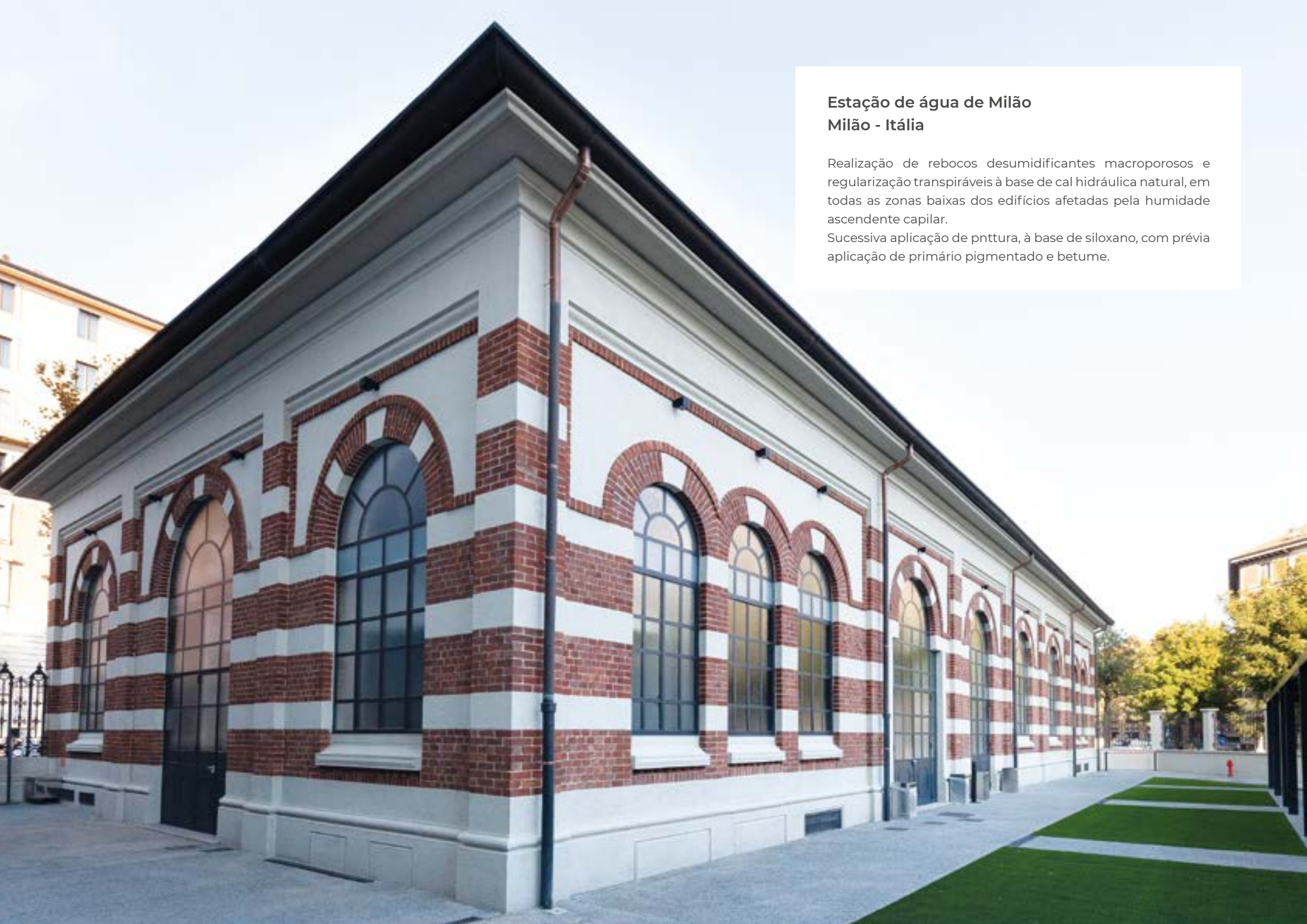
CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

SEM CIMENTO

À BASE DE CAL

EPD



Estação de água de Milão
Milão - Itália

Realização de rebocos desumidificantes macroporosos e regularização transpiráveis à base de cal hidráulica natural, em todas as zonas baixas dos edifícios afetadas pela humidade ascendente capilar.
Sucessiva aplicação de pnttura, à base de siloxano, com prévia aplicação de primário pigmentado e betume.

Mape-Antique NHL ECO Risana

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Eco reboco desumidificante monoproduto **à base de cal hidráulica natural pura, isento de cimento**, resistente aos sais e contendo materiais reciclados, para a reabilitação de alvenarias existentes, mesmo de valor histórico, sujeitas a humidade ascendente.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de rebocos desumidificantes macroporosos, em interior e/ou exterior, sobre alvenarias, mesmo de construção recente, sujeitas a humidade ascendente capilar e onde existam eflorescências salinas.
- Realização de novos rebocos desumidificantes ou reconstrução de existentes à base de cal, sobre alvenaria em pedra, tijolo, tufo e mistas de edifícios, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Realização de rebocos desumidificantes em alvenarias localizadas em zonas lagunares ou próximas do mar.
- Reparação de rebocos degradados de edifícios construídos com argamassas com baixas prestações mecânicas.
- Enchimento dos espaços entre pedras, tijolos e tufo de alvenarias face à vista.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.350 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plástico-tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	20% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria CSII (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,2 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	0,3 kg/m² (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 15 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)

Aplicação com colher de pedreiro de reboco monocamada desumidificante em alvenaria em tufo

Aplicação com colher de pedreiro de reboco monocamada desumidificante em alvenaria em tijolo

EMBALAGEM

Saco de 20 kg.

CONSUMO

ca. 11 kg/m²
(por cm de espessura).

COR

Marfim.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro ou com máquina de rebocar de mistura contínua.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

EN 998-1 R-CS II MAPEI · CE EN 998-1 · GEV-EMICODE EC 1 PLUS very low emission

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO · SEM CIMENTO · À BASE DE NHL · EPD · BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Teatro di Apollo
Lecce - Itália

REBOCOS TRANSPIRANTES

Reboco transpirante à base de cal hidráulica natural pura, isento de cimento.

Reboco transpirante

1. Suporte em blocos de tufo
2. **Mape-Antique Intonaco NHL**
3. **Mape-Antique NHL ECO Rasante Grosso**
4. **Silexcolor Base Coat**
5. **Silexcolor Pittura**

Museu Antonio Salinas - Palermo - Itália

O restauro, que envolveu as paredes exteriores, envolveu a realização de rebocos desumidificantes à base de cal hidratada e a aplicação de rebocos transpirantes à base de cal hidráulica natural. Após a cura das argamassas, foi realizado um barramento transpirante e um acabamento colorido à base de siloxanos.

Mape-Antique Intonaco NHL

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Reboco de fundo transpirante **à base de cal hidráulica natural pura e Eco-Pozzolana, isento de cimento**, a aplicar em alvenaria existentes, mesmo de valor histórico ou construções novas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de novos rebocos transpirantes com máquina de rebocar ou com colher de pedreiro, em interiores e/ou exteriores, sobre alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas, não sujeitas a humidade ascendente capilar.
- Realização de novos rebocos ou reconstrução dos existentes à base de cal e/ou mecanicamente débeis, de alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Realização de intervenções de "reconstrução" ou de "desfaz-refaz" em paramentos murais, onde existem vazios e/ou descontinuidades.
- Enchimento de espaços entre pedras, tijolos e tufo de alvenarias face à vista.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	1,4 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.750 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	20% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria CSII (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,3 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W0 (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Condutividade térmica	0,57 W/m·K (EN 1745)

Aplicação com máquina de rebocar sobre alvenaria em tijolo

Nivelar à régua o reboco transpirante

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Avelã clara.

CONSUMO

ca. 14,5 kg/m²
(por cm de espessura).

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro ou com máquina de rebocar de mistura contínua.

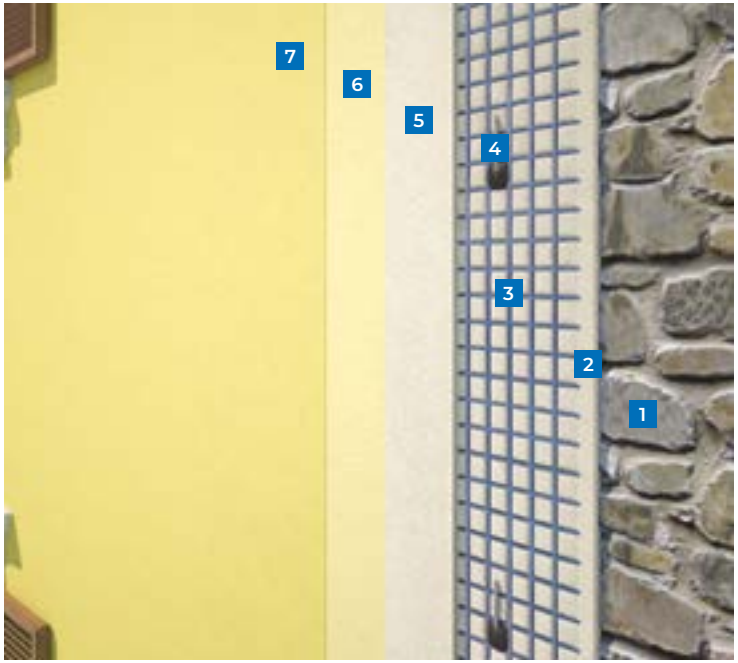
CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO | SEM CIMENTO | À BASE DE NHL | EPD | BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Batistério de Pisa
Pisa - Itália

REBOCOS TRANSPIRANTES E ESTRUTURAIS, MESMO “ARMADOS”



Reforço com argamassa fibrorreforçada de cal hidráulica natural pura, isenta de cimento de elevadas prestações em combinação com rede em material compósito.

Consolidação e reforço de alvenarias mecanicamente débeis

1. Alvenaria em pedra
2. **Mape-Antique Strutturale NHL**
3. **Mapenet EM 40**
4. **Mapenet EM Connector**
5. **Mape-Antique Strutturale NHL**
6. **Silexcolor Base Coat**
7. **Silexcolor Tonachino**

Complexo Duques dos Abruzzi (IACP)
Bari - Itália

As intervenções realizadas envolveram a renovação completa de todos os rebocos exteriores, através da aplicação de uma argamassa de reboco com elevadas prestações mecânicas, reforçada com fibras de vidro. Sucessivamente foi aplicado um revestimento em pasta colorida à base de siloxano, de baixa espessura, para proteger os mesmos rebocos.
Outras intervenções incidiram na reabilitação dos elementos em betão danificados, na melhoria estática de algumas partes estruturais e na impermeabilização das coberturas.

Mape-Antique Strutturale NHL

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Argamassa para rebocos transpirantes e de alvenaria, de elevadas prestações mecânicas, **à base de cal hidráulica natural pura e Eco-Pozolana, isenta de cimento**, particularmente indicada para realizar rebocos "armados" (CRM) e assentamentos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de novos rebocos transpirantes de elevadas prestações mecânicas, em interiores e/ou exteriores, em alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas, não sujeitas a humidade ascendente capilar.
- Realização de novos rebocos ou reconstrução dos existentes em alvenarias, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Realização de novos rebocos "armados" com rede eletrosoldada galvanizada ou compósita, em alvenarias mecanicamente debéis, não sujeitas a humidade ascendente capilar.
- Realização de camadas armadas com rede metálica de reforço ou em compósito, nos extrados das abóbadas.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	2.000 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	7% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	> 15 N/mm² (EN 1015-11) Categoria CSIV Categoria M15
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,7 N/mm² Modo de rotura (FP) = A/C (EN 1015-12)
Resistência inicial ao corte (f_{vok})	0,15 N/mm² (EN 998-2 Anexo C)
Conteúdo de cloretos	< 0,05% (EN 1015-17)
Absorção de água por capilaridade	< 0,2 [kg/(m²-min^{0,5})] Categoria W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 60 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe B - s1, d 0 (EN 13501-1)

Reboco "armado" com rede em fibra de vidro (CRM)

Reforço do extradorso da abóbada de tufo

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

CONSUMO

ca. 17 kg/m²
(por cm de espessura).

COR

Avelã clara.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro ou com máquina de rebocar de mistura contínua.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

EN 998-2 G-M15 · EN 998-1 GP-CS IV · CE EN 998-1 · CE EN 998-2

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO · SEM CIMENTO · À BASE DE NHL · EPD

Muros antigos
Ibiza - Espanha

ARGAMASSAS EM ALVENARIA, MESMO COLORIDAS

Argamassas de alvenaria à base de cal hidráulica natural pura, compatíveis com todos os tipos de alvenaria.
Disponíveis em diversas cores, granulometrias e prestações, são adequadas para qualquer tipo de reconstrução e também por vazamento em cofragens.

Reconstrução e enchimento de uma alvenaria «face à vista»

1. Alvenaria em pedra e tijolo
2. **Mape-Antique Allettamento**
3. **Mape-Antique Strutturale NHL**
4. **Mape-Antique Colabile**

Igreja de San Bernardino - L'Aquila - Itália

As intervenções incidiram sobre vários aspectos da estrutura: a consolidação das alvenarias, a reconstrução das partes dos rebocos danificados, a regeneração das paredes da torre sineira, a reabilitação e o restauro conservador de todas as superfícies internas.

Mape-Antique Colabile

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Argamassa de alvenaria fluída, resistente aos sais, **à base de cal hidráulica natural pura e Eco-Pozolana, isenta de cimento** para a regeneração e a consolidação de alvenarias.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Realização de argamassas de alvenaria fluída, de consistência fluída, volumetricamente estáveis e de elevada resistência aos sais solúveis, para o enchimento de vazios e grandes cavidades internas, na regeneração e consolidação de estruturas:

- fundações, pilares, abóbodas e arcos, "alvenarias com dois paramentos preenchidos com sobras de brita ligados por argamassas de cimento ou cal";
- alvenarias em geral em pedra, tijolo, tufo e mistas de edifícios existentes, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	2.050 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Fluído - derramável
Porosidade da argamassa no estado fresco	7% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria M15 (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	1,0 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Resistência ao arrancamento de barras de aço (Ø 16 mm) Tensão máxima de aderência	8 N/mm² (EN 1881 mod.)
Resistência ao arrancamento de barras em vidro (Maperod G 40/10) Tensão máxima de aderência	8 N/mm² (EN 1881 mod.)
Resistência inicial ao corte (f_{vok})	0,15 N/mm² (EN 998-2 Anexo C)
Teor de cloretos	< 0,05% (EN 1015-17)
Absorção de água por capilaridade	< 0,1 [kg/(m²-min^{0,5})] Cat. W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	15/35 μ (EN 1015-19)
Módulo elástico	10.000 N/mm² (EN 13412)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão)	Ausentes

Reforço fundido dos pináculos de tijolo vermelho

Enchimento de pilar

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 1,83 kg/dm³
(de cavidade a encher).

APLICAÇÃO

Vazamento ou bombagem.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CONFORME ALLA NORMA EUROPEA EN 998-2 G-M15 MAPEI MALTA DA MURATURA

CE EN 998-2

GEV-EMICODE EC1 PLUS very low emission

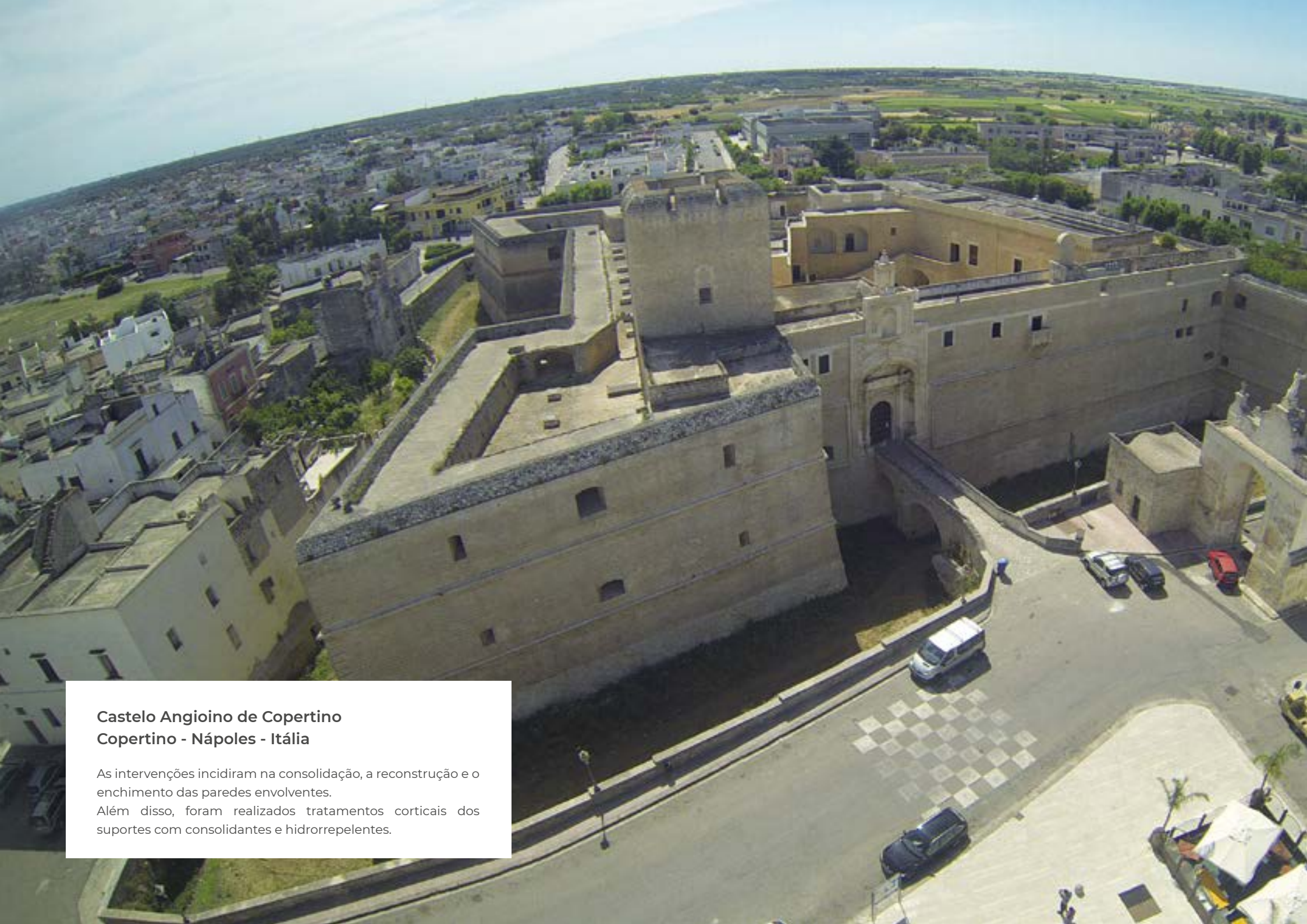
CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO

SEM CIMENTO

À BASE DE NHL

BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS



Castelo Angioino de Copertino
Copertino - Nápoles - Itália

As intervenções incidiram na consolidação, a reconstrução e o enchimento das paredes envolventes.
Além disso, foram realizados tratamentos corticais dos suportes com consolidantes e hidrorrepelentes.

Mape-Antique Allettamento

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Argamassa de alvenaria resistente aos sais, **à base de cal hidráulica natural pura e Eco-Pozolana**, **isenta de cimento**, para a betumação e o assentamento de alvenaria "face à vista".

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de novas alvenarias ou reconstrução das existentes, mesmo de valor histórico e artístico, em edifícios classificados.
- Betumação de juntas entre pedras, tijolos e tufo de alvenaria "face à vista".
- Realização de juntas de assentamento, mesmo "armadas" com barras de aço ou em material compósito (tipo **Maperod**).
- Realização de paredes em alvenaria com uma argamassa de alvenaria de prestação garantida.
- Realização de intervenções de "reconstrução" ou de "desfaz-refaz" em paramentos murais, onde existem vazios e/ou descontinuidades.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	1,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.950 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	6% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria M5 (EN 1015-11)
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,5 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Resistência inicial ao corte (f_{vok})	0,15 N/mm² (EN 998-2 Anexo C)
Teor de cloretos	< 0,05% (EN 1015-17)
Absorção de água por capilaridade	< 0,3 [kg/(m²-min^{0,5})] Categoria W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	15/35 μ (EN 1015-19)
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Resistência aos sulfatos	< 0,02% (ASTM C 1012 mod.)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água):	Ausentes

Betumação da alvenaria em tufo

Acabamento com **Mape-Antique Allettamento** com esponja

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

CONSUMO

ca. 16,5 kg/m²
(por cm de espessura).

CORES (misturáveis entre si)

Tufo, Creme, Marfim, Cinzento, Cz escuro, Rosa, Cor de tijolo

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO, SEM CIMENTO, À BASE DE NHL, EPD

Praça pública de “Minuto Pesce”
Molfetta (Bari) - Itália

A intervenção de recuperação e renovação conservadora foi realizada globalmente em toda a estrutura. Foi aplicado reboco desumidificante macroporoso, reboco transpirável, reconstrução e consolidação de revestimentos de paredes e estruturas de abobadas.

Todas as intervenções foram realizadas com argamassas de alvenaria com alto desempenho mecânico.

Foram aplicados revestimentos coloridos em pasta a baixa espessura, à base de siloxanos.

Mape-Antique Strutturale NHL

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Argamassa para rebocos e alvenarias transipirantes, com elevado desempenho mecânico, **à base de cal hidráulica natural pura e Eco-Pozolana, isenta de cimento**, particularmente adequado para criar rebocos "armados" e assentamentos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Realização de alvenarias novas ou renovação das existentes existentes, inclusive as de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Nivelamento do extradorso de abóbadas cujas superfícies possam ser irregulares.
- Realização de fiadas entre pedras, tijolos e tufos de paredes expostas.
- Realização de juntas de assentamento, também "reforçadas" com barras de aço ou em material compósito (tipo **Maperod**).
- Realização de revestimentos de alvenaria com argamassas de alvenaria com elevadas prestações mecânicas, superiores às de argamassas de cal tradicionais.
- Execução de trabalhos de reconstrução de revestimentos de paredes, onde existem vazios e/ou descontinuidades.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	2,5 mm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	2.000 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Tixotrópico
Porosidade da argamassa no estado fresco	7% (EN 1015-7)
Resistência à compressão (aos 28 dias)	> 15 N/mm² (EN 1015-11) Categoria CSIV Categoria M15
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,7 N/mm² Modo de rotura (FP) = A/C (EN 1015-12)
Resistência inicial ao corte (f_{vok})	0,15 N/mm² (EN 998-2 Anexo C)
Conteúdo de cloretos	< 0,05% (EN 1015-17)
Absorção de água por capilaridade	< 0,2 [kg/(m²-min^{0,5})] Categoria W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 60 μ (EN 1015-18)
Reação ao fogo	Classe B - s1, d 0 (EN 13501-1)

Enchimento de alvenaria em tufo

Fase de colocação de blocos em pedra

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

CONSUMO

ca. 17 kg/m²
(por cm de espessura).

COR

Avelã claro.

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

EN 998-2 G-M15 · EN 998-1 GP-CS IV · CE EN 998-1 · CE EN 998-2

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO · SEM CIMENTO · À BASE DE NHL · EPD

Casa Batlló
Barcelona - Espanha

ARGAMASSAS DE REGULARIZAÇÃO

Argamassas de regularização transpirantes à base de cal hidratada ou cal hidráulica natural, de diversas granulometrias, que também podem ser combinadas com redes de reforço. Utilizáveis sobre rebocos existentes ou novos de todos os tipos, desumidificantes, transpirantes ou estruturais.

Argamassa de regularização transpirante de rebocos à base de cal

1. Alvenaria em tijolo
2. **Mape-Antique Intonaco NHL**
3. **Mape-Antique NHL ECO Rasante Civile**
4. **Silexcolor Primer**
5. **Silexcolor Pittura**

Vivenda Mazzanti - Roma - Itália

Reconstrução de partes do reboco removidas com argamassa para rebocos transpirantes. Barramento de algumas superfícies com argamassa de textura ultrafina, para obter um acabamento liso.
Regularização das restantes superfícies com argamassa de textura fina, para obter um acabamento areado. Sucessivamente foi aplicada uma pintura siloxânica, após a aplicação de primário pigmentado e de enchimento.

Mape-Antique FC Ultrafine

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa de barramento transpirante de textura ultrafina, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, **isenta de cimento**, para o acabamento liso de rebocos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Acabamento liso de rebocos desumidificantes macroporosos de grão grosso, no interior e/ou no exterior, na reabilitação de alvenarias degradadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis.
- Acabamento liso de rebocos desumidificantes de granulometria mais grossa, realizados em alvenaria em zonas lagunares ou na proximidade do mar.
- Acabamento liso de rebocos desumidificantes novos ou de rebocos existentes à base de cal, em alvenaria em pedra, tijolos, tufo e alvenaria mista, também de valor histórico e artístico, em edifícios classificados.
- Acabamento liso de rebocos de base transpirante e "estruturais" à base de cal, de granulometria mais grossa.

Aplicação de uma primeira camada de **Mape-Antique FC Ultrafine**

Aplicação de uma segunda camada de **Mape-Antique FC Ultrafine**

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	100 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.700 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plástico
Resistência à compressão (aos 28 dias)	2,5 N/mm² (EN 1015-11) Categoria CS II
Aderência ao suporte	≥ 0,8 N/mm² Modo de rotura (FB) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W 0 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 20 µ (EN 1015-19)
Condutividade térmica ($\lambda_{10,dry}$)	0,39 W/m·K (EN 1745)
Reação ao fogo	Classe E
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

EMBALAGEM

Saco de 20 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 1,30 kg/m²
(por mm de espessura).

APLICAÇÃO

Espátula metálica lisa.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO | SEM CIMENTO | À BASE DE CAL | EPD | BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Museu Nacional de la Música
Havana - Cuba

Durante a intervenção foram preenchidas as juntas entre os tijolos e preenchidos os vazios através da injeção de argamassa superfluída. Foi também efetuado um sistema desumidificante à base de cal hidratada e sucessivamente realizado um barramento transpirante, também em combinação com redes de material compósito.

Mape-Antique FC Civile

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa de barramento transpirante de textura fina, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, **isenta de cimento**, para um acabamento areado de rebocos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Acabamento areado de rebocos desumidificantes macroporosos de grão grosso, no interior e/ou no exterior, na reabilitação de alvenarias degradadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis.
- Acabamento areado de rebocos desumidificantes de grão mais grosso, realizados em alvenarias colocadas em zonas perto do mar.
- Acabamento areado de rebocos desumidificantes ou de existentes à base de cal, em alvenarias em pedra, tijolo, tufo e mistas, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Acabamento areado de rebocos de fundo transpirante e estruturais à base de cal, de grão mais grosso.

Barramento de textura fina em reboco existente

Acabamento da superfície com talocha de esponja

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	400 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.800 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plástico
Resistência à compressão (aos 28 dias)	10 N/mm² (EN 1015-11) Categoria CS IV
Aderência ao suporte	≥ 0,6 N/mm² Modo de rotura (FB) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 15 µ (EN 1015-19)
Condutividade térmica ($\lambda_{10,dry}$)	0,67 W/m·K (EN 1745)
Reação ao fogo	Classe E
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Branco e cor de tijolo.

CONSUMO

ca. 1,40 kg/m²
(por mm de espessura).

APLICAÇÃO

Espátula metálica lisa.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO | SEM CIMENTO | À BASE DE CAL | EPD | BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Palácio Filangeri dos Principes de Cutò
Palermo - Itália

Limpeza de todas as superfícies e aplicação de solução biocida higienizante. Reconstrução das partes em fase de destacamento com argamassa fibrorreforçada e sucessivo barramento transpirante das superfícies com argamassa de textura grossa.
Aplicação de tinta siloxânica, após aplicação de primário pigmentado e de enchimento.

Mape-Antique FC Grosso

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Argamassa de barramento transpirante, de textura grossa, resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, **isenta de cimento**, para o acabamento com textura grossa de rebocos.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Acabamento grosso de rebocos desumidificantes macroporosos, no interior e/ou no exterior, na reabilitação de alvenarias degradadas pela presença de humidade ascendente capilar e sais solúveis.
- Acabamento grosso de rebocos desumidificantes, realizados em alvenaria em zonas perto do mar.
- Acabamento grosso de rebocos desumidificantes ou de existentes à base de cal, em alvenarias em pedra, tijolos, tufo e mistas, mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Acabamento grosso de rebocos de fundo transpirantes e estruturais à base de cal.

Barramento de textura grossa sobre reboco existente

Acabamento com esponja de **Mape-Antique FC Grosso**

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	700 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.700 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Plástico
Resistência à compressão (aos 28 dias)	6 N/mm² (EN 1015-11) Categoria CS IV
Aderência ao suporte	≥ 0,5 N/mm² Modo de rotura (FB) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W 2 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 15 µ (EN 1015-19)
Condutividade térmica ($\lambda_{10,dry}$)	0,45 W/m·K (EN 1745)
Reação ao fogo	Classe E
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)
Eflorescências salinas (após semi-imersão em água)	Ausentes

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 1,40 kg/m²
(por mm de espessura).

APLICAÇÃO

Espátula metálica lisa.

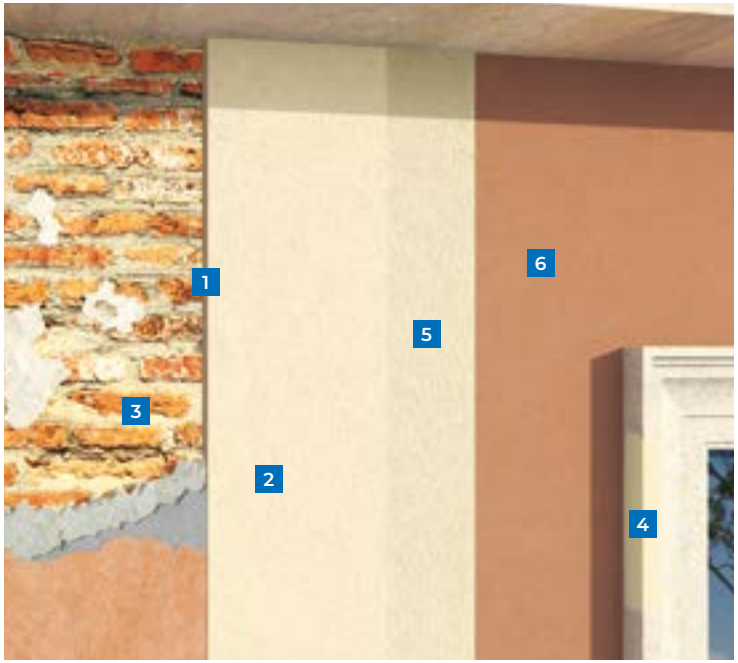
CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO | SEM CIMENTO | À BASE DE CAL | EPD | BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Vila Real de Monza
Monza - Itália

RECONSTRUÇÃO, NIVELAMENTO E BARRAMENTO DE SUPORTES, REBOCOS E ACABAMENTOS



Argamassa de alvenaria, de reboco e de regularização para restauro e nivelamento de todo o tipo de suportes, mesmo com presença de pinturas antigas.

Reboco e regularização transpirante

1. **Reboco** com **Mape-Antique NHL ECO Restaura** numa espessura até 30 mm por camada
2. **Regularização** com **Mape-Antique NHL ECO Restaura** em rebocos e pinturas existentes em espessuras mínimas de 3 mm
3. **Betumação** de juntas de argamassa com **Mape-Antique NHL ECO Restaura**, integradas com barras helicoidais tipo **Mapei Steel Bar**
4. **Reconstrução** de elementos construtivos e decorações
5. **Silexcolor Primer**
6. **Silexcolor Pittura**

Palácio histórico Gaeta - Cosenza - Itália

Restauro de fachadas e elementos salientes com argamassa à base de cal hidráulica natural pura, isenta de cimento, aplicável tanto como reboco como argamassa de regularização. Realização de acabamentos coloridos à base de siloxano, transpirantes, hidrorrepelentes e higienizantes.

Mape-Antique NHL ECO Restaura

CAL HIDRÁULICA NATURAL

DESCRIÇÃO

Argamassa ecológica multiusos transpirante, **à base de cal hidráulica natural pura**, **isenta de cimento**, para o restauro e o nivelamento de suportes, de rebocos e revestimentos, aplicável em espessuras de 3 a 30 mm.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Regularização e barramento transpirante de rebocos à base de cal ou cal-cimento bem aderidos e coesos, antes da pintura.
- Acabamento de rebocos desumidificantes macroporosos, transpirantes e "estruturais", de grão mais grosso, em interiores e/ou exteriores.
- Barramento de paredes, mesmo sobre pinturas existentes, como pinturas acrílicas laváveis, pinturas de quartzo, revestimentos, etc., desde que consistentes, limpas e bem ancoradas ao reboco subjacente, também em combinação com a rede de armadura **Mapenet P** ou **Mapetherm Net**, redes em fibra de vidro A.R.
- Reconstrução e restauro de elementos construtivos (frisos, capitéis, marcas de separação de pisos, empenas, etc.), mesmo de valor histórico e arquitetónico, em edifícios classificados.
- Betumação de juntas entre pedras, tijlos e tufo de alvenarias "face à vista".
- Realização de intervenções de "reconstrução" ou de "desfaz-refaz" em paramentos murais, onde existem vazios e/ou descontinuidades.

PRESTAÇÕES

Dimensão máxima do agregado	900 µm (EN 1015-1)
Massa volúmica aparente da argamassa fresca	1.600 kg/m³ (EN 1015-6)
Aspecto da mistura	Tixotrópico
Resistência à compressão (aos 28 dias)	Categoria CSII (EN 1015-11) M 2,5
Aderência ao suporte (tijolo)	≥ 0,40 N/mm² Modo de rotura (FP) = B (EN 1015-12)
Absorção de água por capilaridade	Categoria W_c0 (EN 1015-18)
Coeficiente de permeabilidade ao vapor de água	≤ 15 µ (EN 1015-18)
Condutividade térmica ($\lambda_{10,dry}$)	0,45 W/m·K (EN 1745)
Modulo elastico	< 3.000
Reação ao fogo	Classe A1 (EN 13501-1)
Condutividade térmica	0,18 W/m·K (EN 1745)

Nivelamento de uma regularização existente

Reconstrução de um reboco existente

EMBALAGEM

Saco de 25 kg.

COR

Branco.

CONSUMO

ca. 1,40 kg/m²
(por mm de espessura).

APLICAÇÃO

Colher de pedreiro, espátula metálica plana ou com máquina de rebocar de mistura contínua.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

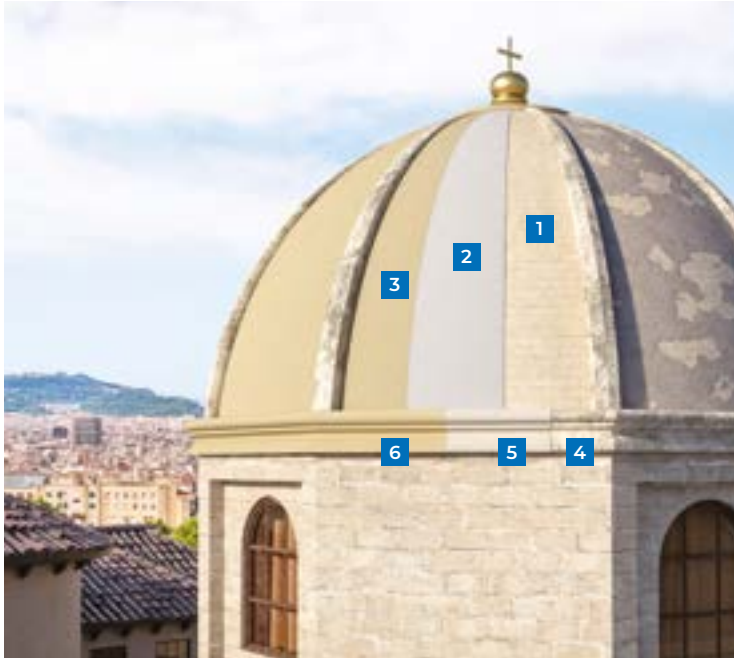
GP-CS II · T-M2,5 · CE EN 998-1 · CE EN 998-2

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO · SEM CIMENTO · À BASE DE NHL

Igreja de Santa Maria delle Stelle
Comiso (Ragusa) - Itália

REVESTIMENTO IMPERMEÁVEL E PROTETOR



A solução para proteger e impermeabilizar os elementos construtivos e estruturas de edifícios de valor histórico e arquitectónico com cal, de forma duradoura e eficaz.

Proteger e impermeabilizar com cal

1. Alvenaria em tufo
2. **Mape-Antique Strutturale NHL**
3. **Mape-Antique Ecolastic**
4. Cornijas em pedra
5. **Mape-Antique NHL ECO Restaura**
6. **Mape-Antique Ecolastic**

Fonte histórica em Capo di Ponte
Val Camonica (Bergamo) - Itália

Reconstrução e regularização dos suportes e sucessivo revestimento para proteger e impermeabilizar.

Mape-Antique Ecolastic

CAL HIDRATADA

DESCRIÇÃO

Revestimento elástico bicomponente resistente aos sais, **à base de cal e Eco-Pozolana**, isento de cimento. Ideale para a impermeabilização e a proteção de elementos construtivos, mesmo de valor histórico e arquitetónico.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

- Impermeabilização e proteção de superfícies de formas irregulares, abóbadas de alvenaria, betonilhas, "coberturas", tanques e fontes, de elementos construtivos em geral, tais como cornijas, marcas de separação de pisos (zona da viga/cornija de separação de pisos), colunas, etc., de estruturas existentes, mesmo de valor histórico e artístico, em edifícios classificados.
- Impermeabilização e proteção de estruturas em alvenaria enterradas, mesmo de valor, sujeitas a pressão hidrostática positiva ou negativa.
- Proteção de superfícies em alvenaria rebocadas expostas a agentes atmosféricos.
- Proteção de superfícies em alvenaria rebocadas que podem entrar em contacto com água do mar, sais descongelantes ou sais solúveis em geral.
- Proteção elástica de estruturas em alvenaria rebocadas, novas ou reabilitadas, que apresentam pequenas fissuras causadas por leves deformações ou oscilações de temperatura ou solicitações.

PRESTAÇÕES

Relação da mistura	Componente A: Componente B = 2:1
Espessura a aplicar por camada	2 mm
Aderência ao Mape-Antique Strutturale NHL	1,24 N/mm²
Aderência ao tijolo	0,8 N/mm²
Capacidade de Crack-bridging a +23°C	2,62 mm (EN 14891-A.8.2)
Capacidade de Crack-bridging a -5°C	1,16 mm (EN 14891-A.8.3)
Impermeabilidade à água sob pressão (1,5 bar durante 7 dias) de pressão negativa expressa como penetração de água	Nenhuma penetração e aumento de peso de 5 g
Impermeabilidade à água sob pressão (1,5 bar durante 24 horas) de pressão negativa expressa como penetração de água	Nenhuma penetração
Resistência aos sulfatos	Elevada (Ensaio de Anstett)

Proteção e impermeabilização de elementos construtivos

Aplicação a rolo

EMBALAGEM

Unidades de 15 kg: componente A em sacos de 10 kg, componente B em bidões de 5 kg.

CONSUMO

aprox. 1,65 kg/m²
(por mm de espessura).

COR

Avelã clara.

APLICAÇÃO

Pincel, rolo, espátula ou por projeção.

CERTIFICAÇÕES E MARCAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

MATERIAL RECICLADO | SEM CIMENTO | À BASE DE CAL | EPD | BAIXA EMISSÃO DE VOC EM AMBIENTES INTERNOS

Reforçar com cal

Aguadas e argamassas de elevadas prestações

Novas tecnologias que combinam as técnicas do passado com o conhecimento do presente permitem a criação de **materiais para o reforço de estruturas históricas** de alta qualidade e desempenho, **à base de cal** e **isentos de cimento**.

Entre as intervenções de reforço mais populares, encontramos:

- Injeções com aguadas para a consolidação.
- Reforço pontual de juntas de alvenaria.
- Realização de rebocos armados.

As normas vigentes

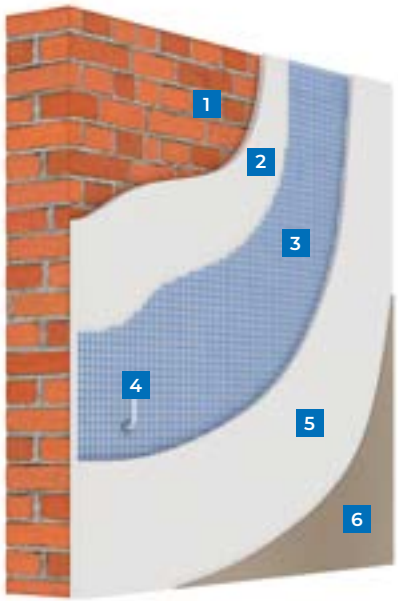
Mape-Antique Strutturale NHL, argamassa fibro-reforçada com elevadas prestações mecânicas, combinada com redes em aço inoxidável ou em material compósito, é ideal para o **reforço de alvenaria** em tijolo, pedra, tufo ou alvenaria mista. Em particular, a sua utilização com redes em fibra de vidro como **Mapenet EM30** e **Mapenet EM40**, está prevista na **NTC 2018** (ponto 8.6). Com efeito, exigem que todos os materiais de construção, quando utilizados para uso estrutural, devem ser:

- identificáveis;
- na posse de qualificação específica para o uso pretendido;
- sujeitos a controlo na fase de aceitação por parte do diretor de obra.

No caso de materiais de construção para uso estrutural não terem **marcação CE** (conforme o Regulamento UE n. 305/2011), deverão possuir um CVT (Certificado de Avaliação Técnica) emitido pelo Presidente do CSLLPP, Conselho Superior de Trabalhos Públicos.
O Presidente do CSLLPP aprovou com o **decreto n. 292 de 29 de maio de 2019** a **Diretriz** para a identificação, qualificação e controlo de aceitação dos sistemas de rede pré-formada em materiais compósitos reforçados com fibra de matriz polimérica a utilizar para a consolidação estrutural de construções existentes, mediante a técnica do reboco armado CRM.

Os sistemas CRM: o que são e quais as suas características

CRM (Composite Reinforced Mortar) refere-se à técnica que consiste na utilização de uma **argamassa estrutural** com **redes em material compósito**, aplicada na superfície do elemento estrutural de alvenaria a reforçar. Desta forma, a rede de PRFV é capaz de absorver as tensões de tração, enquanto a argamassa estrutural ajuda a absorver tensões de compressão. A **transferência de tensões** entre o suporte e a rede de reforço é também garantida pela presença de **conetores**, que asseguram a colaboração estrutural entre o elemento de alvenaria e o reboco armado.
O reboco, realizado com argamassas de matriz inorgânica e aplicado numa espessura mínima de 30 mm, incorpora totalmente a rede e atua na transmissão de tensões entre a alvenaria pré-existente e a armadura. A **técnica CRM** torna possível obter um **reforço homogéneo e difuso** da alvenaria existente de diferentes tipos e caraterísticas, proporcionando melhorias consistentes em termos de desempenho mecânico, dentro e fora do plano. Garante a dutilidade da estrutura, durabilidade e compatibilidade mesmo em alvenarias históricas.



Sistema CRM, o reforço com rebocos “armados”

1. Alvenaria existente
2. **Mape-Antique Strutturale NHL**
3. **Mapenet EM30/EM40**
4. **Mapenet EM Connector**
5. **Mape-Antique Strutturale NHL**
6. **Mape-Antique NHL ECO Rasante Civile**

Impermeabilizar e **proteger** com a cal

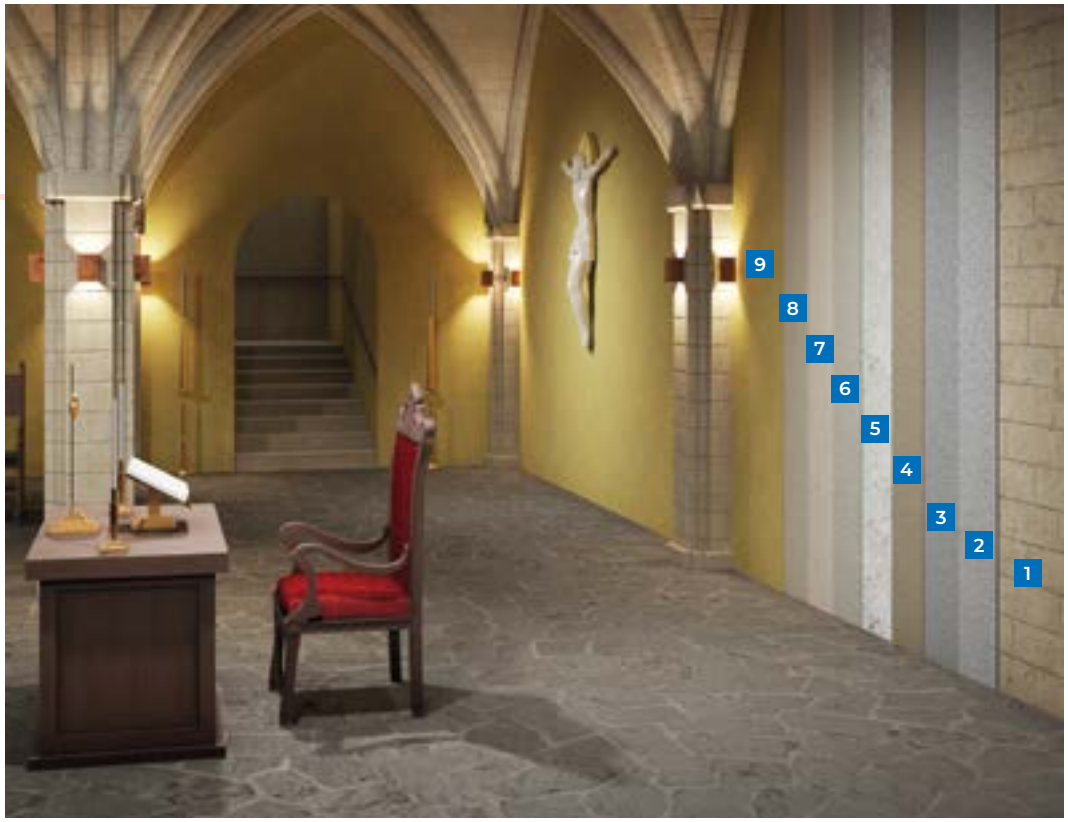
A **Mapei** formulou um material inovador totalmente **compatível com todos os tipos de alvenaria**, particularmente com suportes antigos, combinando as técnicas do passado com os conhecimentos atuais. Um produto indispensável para a proteção e impermeabilização de edifícios e elementos construtivos históricos.
Mape-Antique Ecolastic é um **revestimento elástico bicomponente** à base de cal hidratada. Aplica-se numa espessura de 2 mm por camada, também em combinação com redes de reforço em fibra de vidro, mediante pincel, rolo ou por projeção.

Mape-Antique Ecolastic: características

- Pode permanecer à vista, tendo uma **excelente resistência aos raios UV**.
- **Pigmentável** com óxidos ou terras naturais ou **pintável** com acabamentos elastoméricos.
- **Impermeável e elástico**.
- **Resistente à pressão hidrostática** positiva e negativa (sistemas anti-condensação para alvenarias semienterradas).
- Totalmente **isento de cimento**.
- Com alto teor de **material reciclado**.

Humidade em **alvenaria enterrada**

A humidade em alvenarias enterradas ou semienterradas pode ser tratada com **sistemas de drenagem da água** ou com **impermeabilização externa** da estrutura. O objetivo é eliminar a água em contacto com a alvenaria enterrada. Em alguns casos, todavia, estas soluções nem sempre são viáveis, e o problema é abordado com a realização de um sistema anticondensação. O sistema, realizado dentro dos locais enterrados, é composto por uma **impermeabilização em contrapressão** complementada por um sistema anticondensação para a gestão da condensação superficial.
O **sistema anticondensação** também pode ser realizado apenas com materiais à base de cal e isentos de cimento para edifícios históricos tutelados pelas Superintendências.



Sistema anticondensação à base de cal

- **Primeira camada**: regularização com argamassa fibro-reforçada à base de cal hidráulica natural, isenta de cimento.
- **Segunda camada**: revestimento impermeável à base de cal, isento de cimento, resistente ao impulso hidráulico negativo.
- **Terceira camada**: sistema constituído por um salpico, um reboco macroporoso e um barramento à base de NHL, isento de cimento, para a absorção da condensação superficial.
- Possível **acabamento colorido** à base de silicatos.

1. Alvenaria
2. **Mape-Antique Strutturale NHL**
3. **Primer 3296** diluído 1:1 com água
4. **Mape-Antique Ecolastic**
5. **Mape-Antique NHL ECO Rinzaffo**
6. **Mape-Antique NHL ECO Risana** (min 1 cm)
7. **Mape-Antique NHL ECO Rasante Civile**
8. **Silexcolor Primer**
9. **Silexcolor Pittura**

Cor e decoração

As nossas cidades têm um património histórico e artístico rico. Os acabamentos a utilizar nas obras de **reabilitação e restauro conservador** destes edifícios devem satisfazer certos requisitos fundamentais.

- Elevada transpirabilidade ao vapor de água das tintas ou dos revestimentos coloridos de baixa espessura.
- Insensibilidade à ação lixiviante da água da chuva.
- Perfeita aderência ao suporte.

Para realizar estas intervenções, é possível utilizar materiais à base de cal, isentos de cimento, como os produtos das gamas **Mape-Antique** e/ou **Mape-Antique NHL ECO**.

A solução Mapei

Para obras de conservação, a **Mapei** aconselha a utilização de acabamentos da gama **Silexcolor**, produtos à base de **silicato de potássio** e conformes com a norma DIN 18363. Estes acabamentos são capazes de **formar um único corpo** com o reboco, através da reação de **silicatização**, que consiste na transformação do silicato de potássio em silicato de cálcio devido à presença de cal na argamassa subjacente.
Ao contrário do que acontece com as tintas ou rebocos tradicionais, os produtos **Silexcolor**, apesar de conterem pigmentos e cargas, **não obstruem a passagem do vapor de água**. Permitem, portanto, manter as caraterísticas e propriedades do reboco realizado com os produtos das gamas **Mape-Antique**.
A cristalização do silicato de potássio nos poros da argamassa confere ao suporte certo grau de **impermeabilidade**, o que ajuda a proteger a argamassa da ação lixiviante da água das chuvas. Por fim, ao contrário dos acabamentos constituídos exclusivamente por cal (não aditivados com qualquer tipo de látex), os produtos minerais da gama **Silexcolor resistem à agressão química** causada pelas chuvas ácidas. Realmente resistem à ação desintegradora do ácido sulfúrico que, com a reação de sulfatação, agride a película protetora contendo carbonato de cálcio.

Transpirabilidade e hidrorrepelência

Em caso de necessidade de acabamentos coloridos com maior efeito hidrorrepelência, podem ser utilizadas tintas ou revestimentos de baixa espessura da gama **Silancolor** como alternativa aos produtos **Silexcolor**. São sistemas à base de **siloxanos** capazes de combinar as vantagens dos tradicionais produtos minerais, como a transpirabilidade, com as dos “sintéticos”, como a repelência à água.

A gama Silexcolor: as propriedades

- **Perfeita aderência dos produtos ao suporte**, com os quais reagem quimicamente através da reação de silicatização, ao contrário dos produtos de acabamento tradicionais.
- **Elevada transpirabilidade ao vapor de água**, o que favorece a evaporação da água contida na alevenaria.
- **Aumento da capacidade do reboco para "repelir" a água da chuva**, devido a cristalização do silicato de potássio nas porosidades da argamassa.
- **Insensibilidade à ação corrosiva** da chuva ácida.
- **Possibilidade de obter inúmeros efeitos estético-decorativos**, na combinação produto-cor.

Os produtos

A gama **Silexcolor** inclui uma série de materiais capazes de satisfazer as diferentes exigências estético-funcionais na coloração dos produtos **Mape-Antique** utilizados nas intervenções de reabilitação e restauro dos edifícios.

- Tintas lisas para aplicar a pincel, rolo ou por projeção, como **Silexcolor Pittura**.
- Revestimentos coloridos de baixa espessura de diferentes granulometrias, como **Silexcolor Tonachino** e **Silexcolor Graffiato**.
- Estuque de barramento ultrafino, como **Silexcolor Marmorino**.

Para uniformizar a absorção do suporte, antes da aplicação destes produtos, é necessário aplicar Silexcolor Primer, primário transparente ou **Silexcolor Base Coat**, um primário pigmentado de enchimento.

Consolidação de **materiais pétreos**

O que são os materiais pétreos

De acordo com as **Recomendações NorMaL**, utiliza-se o termo material **pétreo** para definir não apenas mármore e pedra, mas também estuque, argamassa, reboco e produtos cerâmicos utilizados na arquitetura, como tijolo e terracota.

Alterações superficiais

A superfície de um **material pétreo natural** (mármore, pedra, granito e qualquer outra rocha utilizada na arquitetura) ou **artificial** (estuque, argamassa, reboco, produtos cerâmicos, materiais utilizados na arquitetura que derivam do processamento de matérias-primas de origem natural, etc.) sofre alterações com o passar do tempo devido aos agentes atmosféricos.
Alteração: modificação do material que não indica necessariamente uma deterioração das suas características do ponto de vista da conservação (por exemplo, uma pátina ou alteração cromática).
Degradação: uma alteração que indica sempre uma deterioração (alveolização, desagregação, etc.).

O tratamento de consolidação

O objetivo geral do **tratamento de consolidação** é **restabelecer a continuidade** entre a parte exterior do material e a parte interior, a fim de garantir uma coesão entre materiais capaz de eliminar as diferenças físico-mecânicas que surgiram entre as várias camadas.
As **operações de consolidação** devem assegurar a aderência do material danificado ao são, a fim de **restabelecer um equilíbrio estrutural** capaz de garantir um comportamento solidário face às diversas solicitações e, ao mesmo tempo, permitir enfrentar as condições circundantes. O objetivo

Recomendações Normais

As **Recomendações NorMaL** representam a atividade de normalização da **Comissão NorMaL** (sob a forma de recomendações, uma vez que a comissão não tem autoridade para propor Normas). O objetivo desta comissão, que funciona sob o patrocínio dos centros CNR, é estabelecer métodos unificados para o estudo das alterações dos materiais pétreos e para verificar a eficácia dos tratamentos de conservação de artefactos de interesse histórico e arquitetónico.

é **restabelecer a resistência mecânica original do material**, evitando intervenções excessivas que poderiam alterar a constituição intrínseca da estrutura com efeitos a longo prazo, difíceis de prever.

Como consolidar

Os materiais pétreos são consolidados mediante **tratamento cortical**, ou seja, através da aplicação na sua superfície de substâncias de vários tipos (orgânicas e/ou inorgânicas) a fim de os impregnar em profundidade utilizando as ferramentas mais adequadas.
Este procedimento evita sobrepor uma camada superficial resistente a uma camada degradada. O sucesso da intervenção depende tanto da substância utilizada como do método correto de aplicação da mesma. É de importância fundamental que a substância consolidante seja compatível com a natureza do material em termos de módulo de elasticidade e dilatação térmica, de modo a não criar tensões internas à estrutura.
Ao mesmo tempo, deve ser capaz de dificultar a agressão dos agentes patogénicos. Além disso, o material introduzido não deve saturar completamente os poros de modo a não alterar os próprios valores de permeabilidade ao vapor do material.

Procedimentos de consolidação

Os procedimentos de consolidação são sempre operações particularmente delicadas. Requerem uma **análise cuidadosa do estado real** do ponto de vista da conservação dos materiais e de eventuais fissuras, a fim de compreender a natureza do suporte e as causas que provocam as patologias de degradação. Os resultados da análise permitem selecionar os produtos e os métodos de intervenção mais adequados.

Principais técnicas de aplicação de uma consolidação cortical

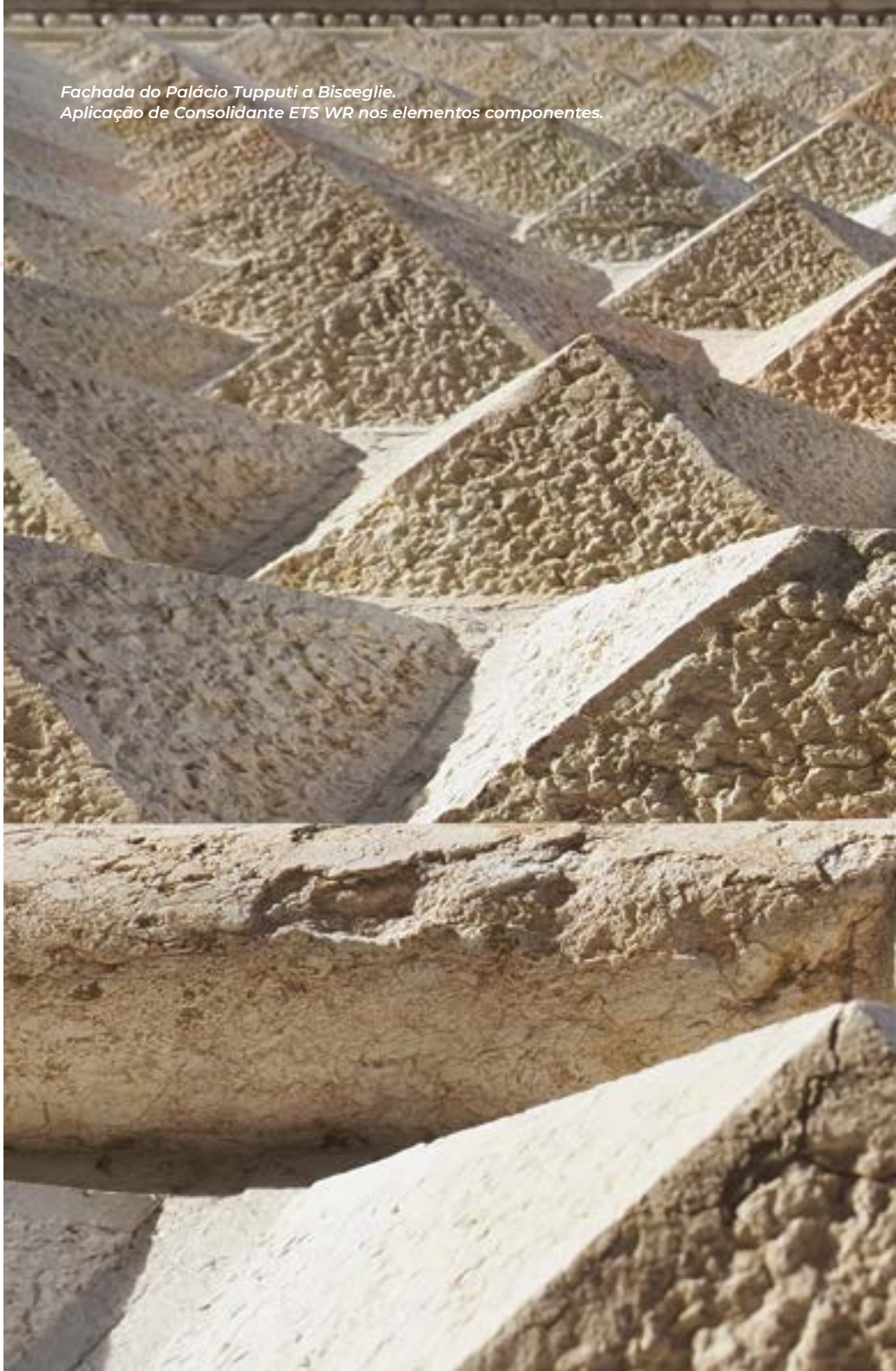
- Impregnação por pincel, esponja ou rolo.
- Impregnação por projeção.
- Impregnação por injeção.
- Impregnação por percolação.

Silicato de etilo:
Consolidante ETS e Consolidante ETS WR

Produtos líquidos prontos a usar à **base de ésteres etílicos de ácido silícico** em solvente alcoólico, caraterizados por um **elevado poder de penetração** e excelente resistência aos álcalis e raios ultravioleta.
O **reduzido tamanho molecular** do composto permite utilizar ambos os produtos para consolidar suportes com porosidades mínimas.
Os ésteres etílicos de ácido silícico, que estão presentes na constituição do **Consolidante ETS** e **Consolidante ETS WR**, reagem com a humidade atmosférica transformando-se em **gel de sílica** e libertando como subproduto álcool etílico, que evapora junto com os solventes utilizados.
O gel de sílica, por sua vez, estabelece uma forte ligação química com o suporte tratado, conferindo-lhe melhores propriedades mecânicas.

- **Consolidante ETS**: possui excelentes características consolidantes.
- **Consolidante ETS WR**: combina o seu poder de consolidação com um bom efeito hidrorepelente.

Os dois consolidantes não modificam a permeabilidade ao vapor do suporte, mantendo o poro aberto.



Fachada do Palácio Tupputi a Bisceglie.
Aplicação de Consolidante ETS WR nos elementos componentes.

Copolímeros vinil-versáticos: Consolidante 8020

Consolidante 8020 é um produto líquido pronto a usar, reversível, à base de copolímeros vinil-versáticos, numa mistura hidroalcoólica, caracterizada por um **elevado poder de penetração** nos suportes porosos e uma excelente resistência aos álcalis e aos raios ultravioleta.
O tamanho molecular muito reduzido do copolímero permite utilizar o produto também para **consolidar suportes com porosidades muito pequenas**.
É utilizável em interiores e exteriores, para consolidar materiais pétreos, tijolos, rebocos e argamassas pouco coesas de vários tipos e camadas de tintas à base de cal. Melhora as caraterísticas mecânicas superficiais sem formar película.

Consolidação dos frescos da Sacristia Aquilonare da Catedral de Milão.

MK9920160 (PT) 10/23

É TUDO OK COM MAPEI

MAPEI PORTUGAL SA
Administração e Show Room
Rua Chen He, n.º 1, 1-A
1990-513 Sacavém

Fábrica, Armazém e Mapei Academy
Zona Industrial de Cantanhede
Rua da Morgada, Lote 2
3060-197 Cantanhede
Tel.+351 918 488 620
info@mapei.pt
mapei.pt

MAPEI®