

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTÀ DI INGEGNERIA



Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale
Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente e
Urbanistica

Elaborazione e analisi di una malta multifunzionale non convenzionale a basso impatto ambientale per ambienti indoor.

Development and analysis of an unconventional multifunctional mortar with low environmental impact for indoor application.

Relatore:

Prof.ssa **Francesca Tittarelli**

Tesi di Laurea di:

Gines Ramirez Harahamiz Leonard Nelson

Correlatore:

Ing. **Chiara Giosuè**

Ing. **Alessandra Mobili**

Anno Accademico 2020/2021

**A mia madre per tutti i sacrifici fatti e a Dio per avermi dato la
madre che ho.**

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

SOMMARIO

CAPITOLO 1	5
1) INTRODUZIONE:	5
CAPITOLO 2	10
2) OBIETTIVI:	10
CAPITOLO 3	12
3) MATERIALI:	12
3.1) LEGANTE:	12
3.1.1) CALCE IDRAULICA NATURALE	12
3.2) AGGREGATI:	13
3.2.1) CENERI DI BIOMASSA	14
3.2.1.1) FLY ASH:	14
3.2.1.2) BOTTOM ASH:	15
3.2.1.3) SILICA GEL:	15
3.3) PREMISCELATI:	16
3.3.1) DIATHONITE DEUMIX:	16
3.3.2) CALCE STORICA:	17
3.3.3) ARGACEM HP:	17
3.4) PRIMER:	18
3.5) PITTURA:	18
3.5.1) LIMEPAINT:	18
3.6) ADDITIVI:	19
3.6.1) BIOSSIDO DI TITANIO:	19
3.6.1.1) TITANIO AEROXIDE TiO₂ P25:	19
3.6.1.2) KRONO CLEAN 7404:	20
3.6.1.3) TIO₂Q1:	20
3.6.1.4) Metil Etil Chetone (MEK):	21
3.7) ATTREZZATURE VARIE:	21
3.7.1) MULINO A BILLIE:	21
3.7.2) SETACCI:	22
3.7.3) SPATOLA:	22
3.7.4) RULLO A PELO CORTO:	23
3.7.5) CASSERI:	23
3.7.6) MIXER:	24
3.7.7) SILICONA GEL:	24
3.7.8) CAMERA ACLIMAZATORA:	25

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

3.7.9) GASCROMATOGRAFO:	25
3.7.10) TRAPANO A FRUSTA:.....	26
CAPITOLO 4	27
4) ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE:	27
4.1) SCELTA SOTTOFONDI COMMERCIALE.	27
4.2) SCELTA DELLA FINITURA COMMERCIALE.	27
4.2.1) Limepaint L:.....	28
4.2.2) Argacem HP A:	28
CAPITOLO 5	29
5.1) SCELTA DELLA CENERE DA BIOMASSA:	29
5.1.2) CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DELLE CENERI:.....	30
5.1.3) ANALISI TERMOGRAVIMETRICA:.....	31
5.2) FINITURA OTTENUTA CON LE CENERI: POROSITÀ, PROPRIETÀ MECCANICHE, ASPETTO ESTETICO.....	32
5.3) CARATTERIZZAZIONE DI UN AGENTE FOTOCATALITICO INNOVATIVO:	34
5.3.1) AGENTE FOTOCATALITICO INNOVATIVO:	34
5.3.1.1) CARATTERIZZAZIONE FOTOCATALITICA DEL NUOVO TiO ₂ :	34
5.3.2) LA CARATTERIZZAZIONE MINERALOGICA:	35
5.3.3) LA CARATTERIZZAZIONE FOTOCATALITICA:	36
CAPITOLO 6	38
6) CARATTERIZZAZIONE DEI PROVINI FINITURA E SOTTOFONDO:	38
6.1) COMBINAZIONI TRA SOTTOFONDI E FINITURE:.....	38
6.2) CARATTERIZZAZIONI EFFETUATE:	40
6.2.1) CARATTERIZZAZIONE FISICA:.....	40
6.2.2) PROVE DI DEPOLLUTION:	41
6.3) REALIZZAZIONI PROVINI:	42
6.3.1) PREPARAZIONE DI SOTTOFONDI:	42
6.3.2) LE FINITURE:	43
6.3.2.1) ARGACEM HP:.....	43
6.3.2.2) LIMEPAINT "L":	44
6.3.2.3) FINITURA UNI:	44
6.3.2.4) FINITURE UNI T1 E UNI T2:	45
6.3.2.4.1) FINITURA UNI 2 STRATTI:.....	46
6.3.2.4.2) FINITURA UNI + ADDITIVI:	46
6.4) CONCLUSIONI:.....	49
6.5) CARATTERIZZAZIONE DEI PROVINI:.....	49

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

6.5.1) PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA:	49
6.5.1.1) PROCEDURA:.....	50
6.5.1.2) CONCLUSIONI:.....	57
6.5.2) Moisture Buffery Value (MBV):.....	58
6.5.2.1) PROCEDURA:.....	58
6.5.2.2) CONCLUSIONI:.....	60
6.5.3) PROVE DI DEPOLLUTION:	62
6.5.3.1.) PROVE DI ADSORBIMENTO MEK:	62
6.5.3.1.1) PROCEDURA:.....	62
6.5.3.1.2) CONCLUSIONI:.....	63
6.5.3.2.) PROVE FOTOCATALITICHE:.....	64
6.5.3.2.1) CONCLUSIONI:.....	64
CAPITOLO 7	65
7.1) CONCLUSIONI:.....	65
7.2) BIBLIOGRAFÍA:	67
7.3) ALLEGATI:	69
7.3.1) DATI DI PERMEABILITÀ DI OGNI SISTEMA PROVINO-CONTENITORE DELLA PROVA PERMEABILITA A VAPOR D'ACQUA:	69

CAPITOLO 1

1) INTRODUZIONE:

L'inquinamento dell'aria si verifica quando l'equilibrio naturale è alterato, questa alterazione è dovuta principalmente ad agenti chimici, fisici o biologici che alterano l'atmosfera. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, gli inquinanti di maggiore preoccupazione per la salute pubblica includono: monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂) e anidride solforosa (SO₂). [1]

La scienza ha dimostrato che una cattiva qualità dell'aria può avere gravi conseguenze per l'ambiente e la nostra salute. Gli inquinanti atmosferici sono stati collegati a malattie respiratorie, malattie cardiovascolari, danni alla vegetazione, acidificazione ed eutrofizzazione del suolo e delle acque, riduzione dei raccolti, cambiamento climatico o corrosione degli edifici e altri effetti negativi. [2] Le attività quotidiane sono anche causa di inquinamento atmosferico poiché il semplice atto di guidare, l'utilizzo di caminetti, forni, prodotti per la pulizia e anche l'uso dell'aria condizionata contribuiscono all'emissione di gas nocivi, questi inquinanti possono essere classificati in:

- Gli inquinanti primari che possono provenire da fonti naturali o antropiche sono quelli emessi direttamente dalle fonti di emissione.
- Gli inquinanti secondari sono il risultato di trasformazioni chimiche da quelli primari.[3]

Attualmente in Europa è cresciuta la consapevolezza riguardo al

miglioramento della qualità dell'aria esterna, tuttavia, va considerato che il 90% del tempo di una persona viene trascorso in ambienti chiusi, siano essi case, uffici, trasporti pubblici, scuole esponendosi così alle malattie causate da inquinamento dell'aria indoor.

Tuttavia, la qualità dell'aria interna può variare a seconda dei materiali da costruzione, dei mobili e dei sistemi di ventilazione come quelli utilizzati 50 anni fa, quando predominavano i mattoni, il legno e l'acciaio. Ora, con i materiali moderni la situazione è cambiata. Tutti i materiali generano inquinamento, alcuni in piccole quantità e altri in grandi quantità, e insieme contribuiscono al deterioramento della qualità dell'aria interna. I cambiamenti nello stato di salute di una persona dovuti alla scarsa qualità dell'aria indoor, possono manifestarsi in vari sintomi acuti e cronici, nonché sotto forma di varie malattie specifiche [4], ad esempio con sostanze chimiche rilasciate dai prodotti domestici e dagli elettrodomestici che possono causare irritazione gli occhi, il naso e la gola.

Il radon che si trova naturalmente in alcune regioni d'Europa può entrare negli edifici e causare il cancro ai polmoni, microbi come muffe e virus, può portare allo sviluppo di asma e allergie; infatti, è stato registrato che ogni anno 3,8 milioni di persone muoiono prematuramente per malattie attribuibili all'inquinamento dell'aria interna causato dall'uso di combustibili solidi inefficienti (dati 2012) per cucinare. Tra questi decessi:

- 27% è dovuto a polmonite
- 18% all'ictus
- 27% a cardiopatia ischemica
- 20% alla malattia polmonare ostruttiva cronica e
- 8% al cancro del polmone. [1]

La presenza di inquinanti determina quindi una diminuzione del comfort ambientale e un rischio per la salute. Questi si dividono in tre categorie principali:

- Agenti chimici (organici e inorganici)
- Agenti fisici (radiazioni ionizzanti e non ionizzanti)
- Agenti biologici (microrganismi, muffe e acari) [5]

Secondo il Ministero dell'Ambiente, i composti organici volatili (COV) sono gli inquinanti chimici che destano particolare preoccupazione.

I COV sono composti chimici di vario genere, costituiti da molecole di diversa natura, ma tutti caratterizzati dalla loro volatilità, cioè dalla capacità di evaporare facilmente in aria a temperatura ambiente. Possono essere di origine naturale, di origine antropica, cioè artificiali o misti.

I COV sono presenti in molti prodotti di uso quotidiano e materiali da costruzione che possono emettere composti organici volatili sia quando utilizzati che quando conservati. Per "organico" intendiamo una sostanza chimica che contiene molecole di carbonio. I composti organici volatili includono, tra gli altri, prodotti delle industrie chimiche, solventi, alcoli e persino benzina [6].

Allo stesso modo, se prendiamo in considerazione i dati sopra citati e ci preoccupiamo della qualità dell'aria indoor, la salute delle persone migliorerà in modo significativo, motivo per cui il settore delle costruzioni cerca materiali non convenzionali e innovativi, riutilizzo dei rifiuti di altre attività industriali, efficienza e sostenibilità per ridurre l'impatto ambientale.

Attualmente esistono metodi convenzionali per la purificazione dell'aria interna:

- Filtrazione, l'aria passa attraverso materiali fibrosi che trattengono le particelle, ma non i gas. I filtri sono elementi compatti e la loro efficienza diminuisce in funzione della saturazione. In caso di saturazione, i filtri possono essere fonte di rigenerazione e nuova emissione di particelle inquinanti.
- Con il sistema di precipitazione elettrostatica tramite ionizzazione, si genera un campo elettromagnetico che intrappola le particelle cariche. Le particelle vengono caricate da un generatore di ioni e un precipitatore elettrostatico ne permette la completa rimozione.
- L'adsorbimento è un processo chimico-fisico in cui i componenti di una fase fluida, detti adsorbati, vengono trasferiti sulla superficie di un solido, detto adsorbente. Tra adsorbato e adsorbente si stabiliscono le forze attrattive che caratterizzano il tipo di adsorbimento. Anche se in questo caso, una volta che l'adsorbente ha raggiunto la condizione di saturazione può restituire all'ambiente gli inquinanti catturati.
- Durante il processo di ozonizzazione, l'ozono viene generato dall'ossigeno per ossidare le sostanze nocive presenti nell'ambiente interessato.
- Infine, nella fotocatalizzazione viene attivato il processo di fotocatalisi, come il biossido di titanio, quando è sottoposto a radiazioni ultraviolette. Si generano radicali idrossilici altamente reattivi in grado di ossidare una grande quantità di inquinanti. [7]

L'impatto della qualità dell'aria interna è sotto la nostra responsabilità, motivo per cui agiremo in difesa di un'atmosfera meno inquinata. La ricerca di soluzioni a questo problema richiede la partecipazione della scienza, della

tecnologia e della società.

Per fare ciò, mettiamo le nostre conoscenze su questo argomento e sviluppiamo così una nuova generazione di finiture multifunzionali per applicazione indoor e migliorano il comfort e la salubrità degli ambienti poiché ha elevate capacità termo-igrometriche, fonoassorbenti e decontaminanti che contribuiranno a ridurre malattie respiratorie nelle persone, oltre ad aumentare l'efficienza energetica degli edifici. La formulazione è valida sia come premiscelato da applicare in opera, sia come finitura già applicata su pannelli prefabbricati pronti per la posa. All'interno del suo sviluppo sono stati applicati metodi di fotocatalisi, adsorbimento e filtrazione, che verranno spiegati in modo più approfondito all'interno di questa tesi.

CAPITOLO 2

2) OBIETTIVI:

Lo scopo principale di questa sperimentazione è creare nuove tipologie di finiture leggere multifunzionali a base di calce, inoltre si cerca di ottenere un prodotto eco-friendly, questa nuova finitura verrà finalmente applicato in veri e propri edifici a contatto con l'essere umano, sia come premiscelato da applicare in situ, sia come finitura già applicata su pannelli prefabbricati pronti all'installazione quindi deve essere verificata la sua idoneità funzionale per la quale attraverso prove di caratterizzazione dimostreremo la sua elevata capacità termo-igrometrico, fonoassorbente e disinquinante per migliorare notevolmente il comfort e la salubrità dell'essere umano negli ambienti indoor.

Si prevede di ottenere risultati in campo sanitario, riducendo i fonti di allergeni che producono malattie respiratorie, per quanto riguarda il confort si cerca di ottimizzare le condizioni termo-igrometriche ed acustiche, essendo una malta multifunzionale e grazie alle aggiunte fotocatalitiche si attesa di ridurre i costi economici compresi quella della manutenzione, la bassa conducibilità termica aumenta l'efficienza energetica degli edifici, questo miglioramento dell'efficienza energetica e il miglioramento della qualità dell'aria indoor non dovrebbe modificare il coinvolgimento esterno dell'edificio.

Sottolineare che questa tipologia di finitura dovrebbe rappresentare una alternativa migliore a quelle esistenti in commercio, quindi si comincerà con la scelta di una finitura esistente in commercio a cui fare riferimento per poi passare alla scelta di un sottofondo in cui applicare le finiture e così poi creare dei provini che verranno poi analizzate attraverso prove di caratterizzazione (PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA, PROVE MOISTURE BUFFERY VALUTE (MBV), PROVE DI DEPOLLUTION, PROVE FOTOCATALITICHE, PROVE DI ADSORBIMENTO MEK), i quali ci permetteranno di dare una definizione della nostra malta a secondo alle sue diverse capacità che svilupperà, di questa maniera avere una certezza della funzionalità di questa nuova generazione di finiture.

CAPITOLO 3

3) MATERIALI:

3.1) LEGANTE:

Prodotto in polvere ottenuti per cottura e successiva macinazione di rocce (calcaree, marnose, pietra da gesso) che, miscelati con acqua, hanno la capacità di “legarsi” con altri materiali (sabbia, ghiaia e pietrisco), di formare una massa plastica e, attraverso fenomeni chimici (presa e indurimento) sono in grado di sviluppare nel tempo resistenze meccaniche anche molto elevate [8].

3.1.1) CALCE IDRAULICA NATURALE

La calce idraulica naturale è un prodotto ottenuto con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze omogenee di pietre calcaree e materiale argilloso, contraddistinta con la sigla NHL (Natural Hydraulic Limes). Con la cottura le materie prime subiscono una decomposizione: l'argilla va a formare silice, allumina e vapore acqueo. Con l'aumentare della temperatura si verifica la decomposizione termica della calce e la reazione di combinazione tra calce e silice e tra calce e allumina con la conseguente formazione dei tre prodotti che miscelati con acqua innescano la reazione di idratazione [9].

Per questo lavoro sperimentale e per garantire una colorazione chiara della formulazione, come legante è stata scelta la Calce idraulica I.PRO BIANCA NHL 3.5, da ITALCEMENTI (figura1) (scheda tecnica in allegati).



Figura 1 Calce idraulica ITALCEMENTI NHL3.5

3.2) AGGREGATI:

Sono dei materiali granulari chiamate anche inerti, di primaria importanza per il confezionamento di una malta, occupa i due terzi del volume totale del conglomerato.

La scelta viene disciplinata dalla normativa europea UNI 13055:2003, che regola la conformità degli aggregati leggeri da utilizzare nei calcestruzzi, nelle malte e nell'iniezione.

Si distinguono a secondo il diametro delle sue particelle:

- Inerti finissimi (filler), $d < 0,063\text{mm}$.
- Inerti fini (sabbia), $0,063 < d < 4\text{mm}$.
- Inerti grossi (ghiaia o ghiaietto) $d > 4\text{mm}$.

3.2.1) CENERI DI BIOMASSA

Per questo sperimento, tra le ceneri di biomassa di facile reperibilità sono state selezionate tre ceneri leggere e tre ceneri pesanti, provenienti da tre diversi impianti:

- Impianto di Ravenna.
- Impianto di Rieti.
- Impianto da Trento.

Sono state utilizzate le seguenti tipologie di ceneri di biomassa:

- Fly Ash.
- Bottom Ash.

3.2.1.1) FLY ASH:

Le ceneri volanti si ottengono come sottoprodotto della combustione di carbone polverizzato nelle centrali termoelettriche e sono costituite dal solido particellare che viene separato dai fumi di combustione per mezzo di filtri elettrostatici o meccanici (figura 2).



Figura 2 Cenere Volante (Fly Ash) macinata e setacciata.

3.2.1.2) BOTTOM ASH:

Queste ceneri a comparazione degli FLY ASH sono più pesanti, hanno una granulometria non omogenea per la presenza di sassi e impurità più grossolane. Per il suo utilizzo nella sperimentazione, sono state previamente macinate e setacciate (figura 3).



Figura 3 Cenere di Biomassa (Bottom Ash) setacciata.

3.2.1.3) SILICA GEL:

Composto chimico polimerico, costituita di silice SiO_2 e peso molecolare variabile, ha proprietà disidratanti ed adsorbenti. In commercio si presenta in forma di cristalli amorfi di diametri massimi di 7mm. Nelle miscele di questa sperimentazione il gel di silice usato ha una densità pari a $1,31 \text{ g/cm}^3$ in condizioni SSA (Satura Superficie Asciutta), con assorbimento pari al 86%.

Le perline di gel di silice sono state macinate e setacciate a un diametro massimo di $300 \mu\text{m}$ mediante un mulino a biglie. la macchinazione resa possibile grazie all'utilizzo di un mulino a sfere, strumento costituito dai contenitori ceramici con all'interno delle biglie che facendolo ruotare all'azionare di un motore elettrico, permette la frantumazione de diversi materiali (figura4).



Figura 4 Silica Gel macinata e setacciata.

3.3) PREMISCELATI:

3.3.1) DIATHONITE DEUMIX:

Prodotto premiscelato deumidificante fibro-rinforzato con sughero (gran. 0-3 mm), argilla, calce idraulica naturale NH15, polveri diatomeiche, altamente traspirante, ideale per la realizzazione di interventi di deumidificazione. (scheda tecnica negli allegati). (figura 5)



Figura 5 Confezione di Diathonite Deumix 20Kg.

3.3.2) CALCE STORICA:

Malta monocomponente premiscelata a base di calce idraulica naturale NHL 5, priva di cemento, caratterizzata dalle sue ottime resistenze meccaniche, ideale per il consolidamento di strutture in muratura, non rilascia Sali idrosolubili ed evita la formazione di fluorescenze. (scheda tecnica negli allegati) (figura 6)

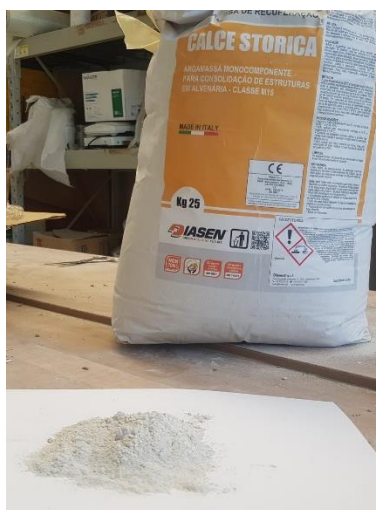


Figura 6 Confezione di Calce Storica 25Kg.

3.3.3) ARGACEM HP:

L' Argacem HP è un rasante di finitura in polvere a base di materie prime naturali quali calce idrata, filler naturali, e inerti minerali purissimi di origine calcarea, il Argacem HP garantisce un'ottima copertura del sottofondo, ideale da applicare anche su spessori elevati, di granulometria tra 0- 0,6 mm. Le materie prime che la compongono assegnano al prodotto proprietà antibatteriche e di permeabilità al vapore. (figura 7) (scheda tecnica negli allegati)



Figura 7 Confezione di Argacem HP di Kg25.

3.4) PRIMER:

Primer D20: Prodotto a base di resina acrilica all'acqua, applicabile anche su supporto polverosi, nella nostra sperimentazione stata richiesta il suo utilizzo per migliorare l'aderenza tra le superfici. (figura 8) ((scheda tecnica negli allegati).



Figura 8 Secchio di Primer D20

3.5) PITTURA:

3.5.1) LIMEPAINT:

Materiale utilizzato per portare a finitura intonaci realizzati con Diathonite Deumix e sottofondo Calce Storica. È un'idropittura liquida, a base di calce. Il Limepaint L ha una elevata capacità di traspirabilità e questa contribuisce a regolare l'equilibrio igrometrico degli ambienti. (scheda tecnica negli allegati) (figura 9)



Figura 9 Secchio di Limepaint Bianco.

3.6) ADDITIVI:

3.6.1) BIOSSIDO DI TITANIO:

il biossido di titanio è un catalizzatore che può degradare per ossidazione numerosi composti organici. Il biossido di titanio (TiO_2) è un materiale semiconduttore, utilizzato come fotocatalizzatore o fotopromotore per la degradazione di composti organici o inorganici in soluzione o fase gas sotto irraggiamento UV. La capacità di promuovere tali trasformazioni chimiche lo rendono molto interessante per applicazioni nell'ambito del disinquinamento ambientale e per la purificazione dell'aria.[10]. La fotocatalisi è, in sostanza, un acceleratore dei processi di ossidazione già attivi in natura [11]

In questa sperimentazione vengono prese in considerazione diverse tipologie di biossidi di titanio:

3.6.1.1) TITANIO AEROXIDE TiO_2 P25:

È un biossido di titanio puro (TiO_2) in particelle fini con un'elevata area superficiale specifica e una marcata struttura di aggregati e agglomerati. A causa della sua alta purezza, elevata superficie specifica e combinazione unica di struttura cristallina anatasio e rutilo, il prodotto è adatto per molte applicazioni catalitiche e fotocatalitiche. La sua struttura lo rende adatto anche all'uso come efficace filtro UV (scheda tecnica negli allegati) (figura10)



Figura 10 TiO₂ Aeroxide P25

3.6.1.2) KRONO CLEAN 7404:

È un fotocatalizzatore presente in commercio, da aggiungere nell'acqua durante la realizzazione delle malte, è un titanio di carbonio-dopato disperso in acqua (40% di TiO₂ e 60% di acqua) con un PH di 7-8 e una densità a 20° C di circa 1,4 g / cm³. (figura11)



Figura 11 TiO₂ Krono Clean 7404

3.6.1.3) TIO2Q1:

È un agente fotocatalitico innovativo, sviluppato dalla sintesi di rifiuti vegetali e industriali (figura 12)

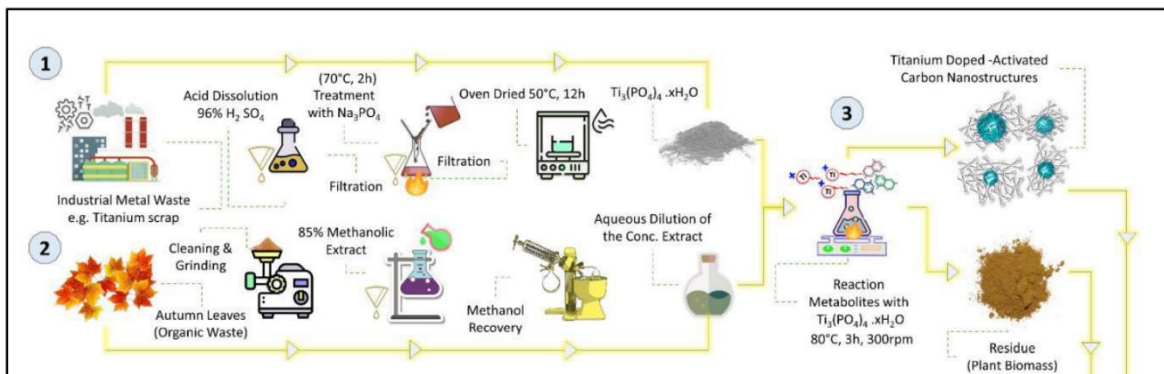


Figura 12 Diagramma metodologico della sintesi del nuovo TiO_2 .

3.6.1.4) Metil Etil Chetone (MEK):

È un chetone composto da un gruppo carbonile, utilizzato in questo lavoro di sperimentazione come agente inchinante nella prova di Depollution.

3.7) ATTREZZATURE VARIE:

3.7.1) MULINO A BILLIE:

è uno strumento costituito da tamburi in ceramica (figura13) con all'interno delle biglie (figura13), utilizzato per la trasformazione di materiali grossolani a polvere fini attraverso una macinazione. Il mulino è composto da un asse rotante, la quale viene azionata da un motore elettrico.



Figura 13 Mulino a biglie.

3.7.2) SETACCI:

Vaglio costituito da un recipiente cilindrico con fondo generalmente un retino. Utilizzata nel metodo della setacciatura, metodo che permette di classificare le particelle di un solido granulare a seconda le sue dimensioni.

3.7.3) SPATOLA:

Attrezzo utilizzato in questo lavoro di sperimentazione per la manipolazione delle malte nel confezionamento dei diversi provini, composto da una stecca o lamina di metallo flessibile e di un manico in legno. (figura 14)



Figura 14 Utilizzo della spatola per l'applicazione dell'impasto.

3.7.4) RULLO A PELO CORTO:

Strumento pratico e veloce che permette di tinteggiare uniformemente le superficie, in questa sperimentazione è stata utilizzata per la applicazione dei primer e della pittura nella elaborazione dei diversi provini, La scelta del pelo corto è vincolata alla geometria dei provini da elaborare.



Figura 15 Rullo a pelo corto.

3.7.5) CASSERI:

I casseri hanno reso possibile la elaborazione dei diversi provini utilizzate in questo lavoro di sperimentazione, le diverse dimensioni e forme dei provini da realizzare hanno richiesto diversi casseri di diversa geometria. (figura 16)



Figura 16 Casseri per prove di permeabilità al vapore e di MBV (da sinistra a destra)

3.7.6) MIXER:

Utilizzato per la elaborazione delle malte, il mixer ha reso possibile la miscelazione dei componenti (figura 17) e quindi ad avere una omogenizzazione all'interno dell'impasto.



Figura 17 Processo di miscelazione della malta con l'utilizzo di un mixer.

3.7.7) SILICONA GEL:

Prodotto utilizzato per sigillare i provini cilindrici prima di essere sottoposti alla prova de permeabilità al vapore d'acqua. Hanno la capacità di impermeabilizzare le superficie dove vengono applicate di questa maniera hanno reso possibile avere un flusso monocasiale nei provini.



Figura 18 Gel siliconico .

3.7.8) CAMERA ACLIMAZATORA:

Apparecchiatura utilizzata in laboratorio per la ricreazione di condizioni climatiche speciali, in questa sperimentazione è stata necessaria l'utilizzo di una camera a temperatura costante sia per la elaborazione dei provini, stagionatura, e per le prove in cui secondo la normativa devono essere sottoposte a temperature fisse.



Figura 19 Camera climatizzata a temperatura e umidità controllata.

3.7.9) GASCROMATOGRFO:

Il gascromatografo presente nella UNIVPM è il gascromatografo (Carlo Erba Gas Chromatograph 8000Top) (figura 20) costituito da forno termostabile, al cui interno è presente una colonna cromatografica costituita da un sottile tubo capillare in silice fusa avvolto a spirale lungo 25metri.



Figura 20 Gascromatografo Carlo Erba 8000Top

3.7.10) TRAPANO A FRUSTA:

Per la miscelazione delle malte da utilizzare come sottondo nei provini, è fatta con l'utilizzo di un trapano a frusta (figura 21) che garantisce una buona omogenizzazione dell'impasto per quanto la densità della malta è molto più elevata non era possibile realizzarlo con un mixer più piccolo.



Figura 21 Miscelazione della malta per sottofondi.

CAPITOLO 4

4) ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE:

Come primo step per questa sperimentazione sono state condotti delle analisi preliminari di malte da sottofondo e finiture presenti in commercio, quindi, sono state applicate due finiture, una di riferimento e un'altra innovativa, testate su questi sottofondi.

4.1) SCELTA SOTTOFONDI COMMERCIALE.

Sono stati scelti come sottofondo i due premiscelati commerciali prodotti da DIASEN SRL, i quali sono costituiti a base di Calce Storica e Diathonite Deumix D, nella scheda tecnica fornita dal produttore è specificato il contenuto d'acqua da aggiungere.

- Calce Storica C: malta monocomponente a base di calce idraulica naturale NHL 5, caratterizzata da ottime resistenze meccaniche ed elevata adesione al supporto. (scheda tecnica negli allegati)
- Diathonite Deumix D: deumidificante fibro- rinforzato con sughero, argilla, calce idraulica naturale NHL5, polveri diatomeiche, altamente traspirante e ideale per la realizzazione di interventi di deumidificazione. (scheda tecnica negli allegati)

4.2) SCELTA DELLA FINITURA COMMERCIALE.

Sono state selezionati come finiture da riferimento due prodotti torniti dalla azienda Diasen srl: Limepaint L e Argacem HP A, due finiture a base di calce di facile utilizzo, nella scheda tecnica fornita dal produttore è specificato il

contenuto d'acqua da aggiungere e le eventuali considerazioni da assumere nella applicazione.

4.2.1) Limepaint L:

È una idropittura utilizzata come finitura per il sottofondo Calce Storica e Diathonite Deumix, Il Limepaint L ha una elevata capacità di traspirabilità e questa contribuisce a regolare l'equilibrio igrometrico degli ambienti. (scheda tecnica negli allegati)

4.2.2) Argacem HP A:

Rasante di finitura in polvere a base di calce idrata, filler naturali e inerti minerali purissimi di origine calcarea, di elevate proprietà antibatteriche e permeabilità al valore, L'Argacem viene utilizzata come pacchetto di finitura per il sottofondo Diathonite Deumix D. (scheda tecnica negli allegati)

La malta multifunzionale e la finitura per applicazioni indoor sono stati realizzati a base di aggregati non convenzionali in modo da renderla leggera, soddisfacendo sia i requisiti tradizionali, sia in grado di migliorare la qualità dell'aria, vengono utilizzati anche materie di scarto che diminuiscono impatto ambientale e i costi. Nei sistemi dei provini finitura + sottofondo, infine si è applicata una pittura (Limepaint).

Per migliorare adesione e la tenuta nel tempo della finitura è stata importante l'applicazione di un primer a base di resina acrilica all'acqua.

In questa sperimentazione è stata scelta come primer il **D20**, prodotto dall'Azienda Diasen srl (scheda tecnica negli allegati) usata prevalentemente su nuovi intonaci, ha la particolarità che può essere anche applicata su supporti polverosi.

CAPITOLO 5

5.1) SCELTA DELLA CENERE DA BIOMASSA:

La cenere da biomassa costituisce lo scarto di processi di combustione, trucioli o di altre tipologie di rifiuti del legno, utilizzati per la produzione di energia nelle centrali elettriche. Le ceneri di biomassa sono uno degli aggregati non convenzionali applicati nella sperimentazione. Gli elementi che tipicamente compongono le ceneri sono la silice, il calcio, il potassio, il fosforo, il manganese, il ferro, lo zinco, il sodio e il boro.

Per confezionare la finitura a larga scala, la scelta di ceneri da biomassa deve essere di facile reperibilità. essendo un sottoprodotto industriali questi hanno proprietà diversi a seconda la provenienza.

Tra le ceneri di biomassa di facile reperibilità sono state selezionate tre ceneri leggere e tre ceneri pesanti da tre diversi impianti da provenienza.

- Impianto di Ravenna <https://www.powercrop.it/>
- Impianto di Rieti <https://www.epicoholding.it/>
- Impianto di Trento <https://www.ledroenergia.it/>

Tutte le ceneri di biomassa sono state testate in termine di:

- Caratterizzazione Chimica delle ceneri mediante Diffrazione dei Raggi X e Termogravimetrica
- Finitura ottenuta con le ceneri: Porosità, Proprietà Meccaniche, Aspetto estetico.

5.1.2) CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DELLE CENERI:

La diffrazione di raggi X è una tecnica di indagine ampiamente utilizzata nello studio dei solidi cristallini che permette di ottenere importanti informazioni strutturali della materia in esame.

La materia in esame in questo esperimento sono state le diverse ceneri di biomasse.

Le ceneri di biomasse testate ottengono carbonato di calcio (CaCO_3) e ossido/idrossido di calcio (CaO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$). In specifico, nelle ceneri provenienti da Ravenna (figura 22), è evidenziato anche una elevata concentrazione in solfato di sodio (Na_2SO_4), solfato di potassio (K_2SO_4) e cloruro di potassio (KCl), sali solubili che durante la vita in servizio potrebbero creare problemi di efflorescenza. Per quanto esposto prima, l'utilizzo delle ceneri da Ravenna viene escluso.

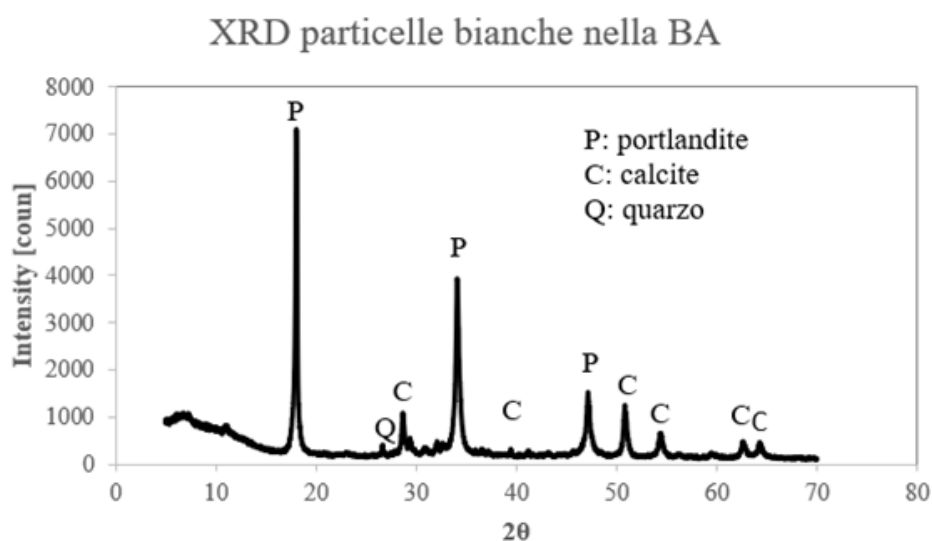


Figura 22 XRD delle ceneri provenienti dall'impianto di Ravenna

5.1.3) ANALISI TERMOGRAVIMETRICA:

L'analisi termogravimetrica (TGA) è una misurazione continua nel tempo della variazione di massa della materia in esame in funzione del tempo stesso o della temperatura. Grazie a questa prova possiamo determinare la composizione delle sostanze e definire la stabilità termica.

L'analisi termogravimetriche sono state condotte su le ceneri provenienti da Trento e Rieti. La perdita di peso mediante processo endotermico fino a circa 150°C è dovuta alla perdita d'acqua (H₂O), quella esotermica da circa 120° a 450°C alla combustione di materiale organico, intorno ai 500°C si ha una perdita di peso endotermica dovuta alla decomposizione dell'Idrossido di calcio (Ca (OH)₂) e l'ultima perdita di peso endotermica fino a circa 800°C è dovuta alla decomposizione del carbonato di calcio (CaCO₃).

I risultati dell'analisi TG sono stati riportati in (Tabella 5.2) dove si possono apprezzare i contenuti di Ca (OH)₂ e CaCO₃ delle ceneri di Trento e Rieti (% in peso).

Tabella 5.2. Contenuto di Ca (OH)₂ e CaCO₃ delle ceneri di Trento e Rieti (% in peso)

	Fly Ash Trento	Bottom Ash Trento	Fly Ash Rieti	Bottom Ash Rieti
Ca (OH)₂	1.3	0.6	0.8	8.2
CaCO₃	25.4	17.5	25.4	30.0

I risultati dell'analisi hanno evidenziato che:

- Il contenuto di CaCO_3 delle due ceneri leggeri sono l'estese in percentuale peso.
- Le ceneri pesanti di Rieti hanno un contenuto di CaCO_3 quasi il doppio di quelle di Trento.
- Il contenuto di $\text{Ca}(\text{OH})_2$, che potrebbe contribuire all'attività del legante usato per confezionare la finitura, risulta essere significativamente più elevato nelle ceneri pesanti di Rieti.

5.2) FINITURA OTTENUTA CON LE CENERI: POROSITÀ, PROPRIETÀ MECCANICHE, ASPETTO ESTETICO.

La caratterizzazione in termini di porosità, prestazioni meccaniche e aspetto estetico delle finiture in cui sono state utilizzate le due diversi ceneri di biomassa, impianto di Trento e impianto di Rieti, sono stati possibili grazie alla confezione di una finitura con ogni biomassa seguendo la formulazione brevettata, senza l'aggiunta dell'agente fotocatalitico.

Per garantire la colorazione chiara della formilazione, è stata scelta come legante la Calce idraulica naturale PRO BIANCA NHL 3.5, della ditta "ITALCEMENTI" (scheda tecnica degli allegati) è stato usato anche un gel di silice in granuli con densità pari a 3.31 g/cm^3 in condizioni SSA (Satura Superficie Asciutta). Il quale è presente in commercio in forma di sfere, la trasformazione in polvere è stata fatta attraverso la macinazione in un mulino a biglie, per poi essere setacciato a un diametro massimo di $300 \mu\text{m}$.

Dalle diverse prove di caratterizzazione (tabella 5.3), sono state riportate i seguenti risultati:

Tabella 5.3. Porosità totale, diametro medio dei pori e resistenza meccanica delle finiture confezionate con la cenere di Rieti e di Trento

	Porosità (%)	Diametro medio (μm)	Rcm 28dd
UNI Rieti 2021	51	0.0418	8.7
UNI Trento 2021	46	0.0501	3.5

Nella finitura confezionata con le ceneri di Rieti si può osservare una colorazione leggermente più scura rispetto a quella confezionata con le ceneri di Trento (figura 23).



Figura 23 Finiture confezionate con le ceneri di Trento e Rieti (da sopra in giù)

Conclusivamente, tenendo conto che tra le due ceneri di biomassa presentava una colorazione più chiara, chi aveva un contenuto di un basso di Sali solubili che potrebbero creare efflorescenze, maggior porosità e migliori prestazioni meccaniche, sono state selezionate le ceneri di biomassa provenienti dall'impianto di Riti per successivamente confezionare la finitura brevettata a scala reale.

5.3) CARATTERIZZAZIONE DI UN AGENTE FOTOCATALITICO INNOVATIVO:

5.3.1) AGENTE FOTOCATALITICO INNOVATIVO:

Per questo esperimento è previsto l'utilizzo di un agente fotocatalitico (TiO_2) innovativo provenienti di rifiuti vegetali (foglie autunnali cadute) e industriali (Ti metallico di scarto).

Questo agente fotocatalitico innovativo è stata sviluppata dal PhD student Qaisar Maqbool, studente dal secondo anno di Corso del Dottorato in Ingegneria Industriale, pubblicata in Qaisar Maqbool et al., "Transformation of Industrial and Organic Waste into Titanium Doped Activated Carbon - Cellulose Nanocomposite for Rapid Removal of Organic Pollutants", Journal of Hazardous Materials, Journal of Hazardous Materials 423 (2022) 126958.

5.3.1.1) CARATTERIZZAZIONE FOTOCATALITICA DEL NUOVO TiO_2 :

L'innovativo agente fotocatalitico analizzato mediante diffrazione dei raggi X (XRD), mostrano una natura policristallina mentre le osservazioni al SEM e al TEM, rivelano che il nuovo TiO_2 è formato da nanoparticelle di $\sim 34\text{-}80$ nm.

Per valutare al meglio le proprietà fotocatalitiche di questo nuovo agente, sono state selezionate altre due ossidi di titanio (TiO_2) presenti in commercio:

- **Titanio Aeroxide TiO_2 P25:** biossido di titanio (TiO_2) in polvere bianca ($d \sim = 21 \text{ nm}$), con una superficie specifica ($50 \text{ m}^2 / \text{g}$), Anatasio (80%) e Rutilio (20%), $\rho = 3.1 \text{ g/cm}^3$.
- **KRONO Clean 7404:** Biossido di titanio (TiO_2) disperso in acqua (40% in TiO_2), $\text{pH} \sim 7-8$, $\rho = 1.4 \text{ g/cm}^3$.

5.3.2) LA CARATTERIZZAZIONE MINERALOGICA:

Per studiare la caratterizzazione mineralogica dei tre biossidi di titanio (TiO_2) sono state fatte analisi in Diffrazione dei raggi X (XRD), i quali sono stati riportati in Figura 24.

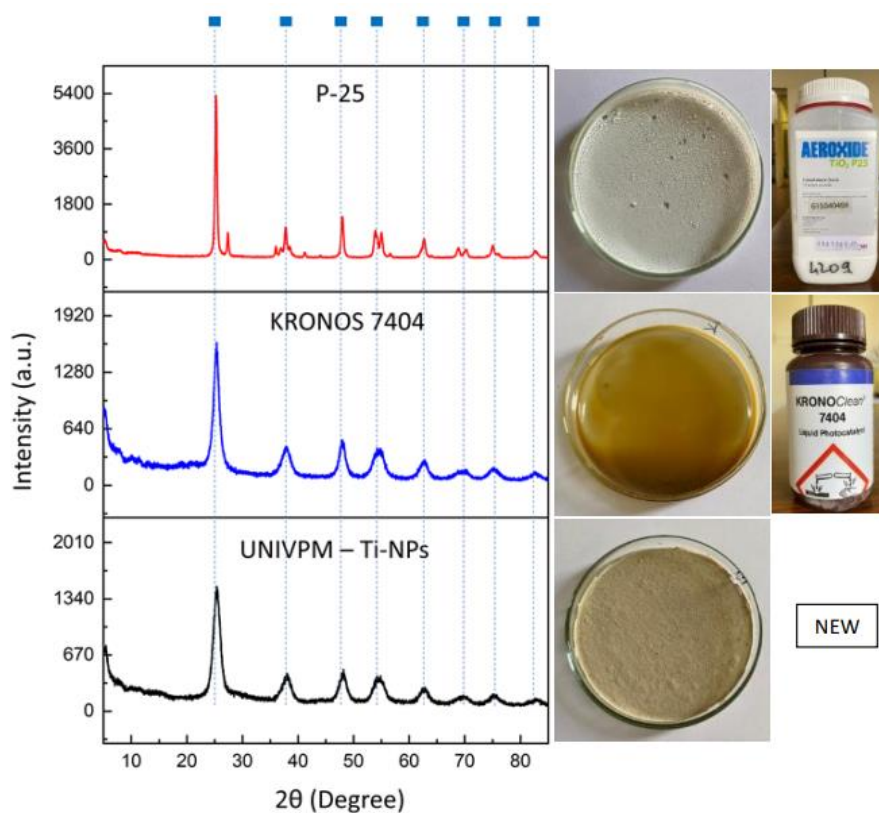


Figura 24 Caratterizzazione mediante XRD tra TiO_2 .

5.3.3) LA CARATTERIZZAZIONE FOTOCATALITICA:

Il metodo di studio e gli strumenti per la caratterizzazione fotocatalitica utilizzate in questo sperimento sono quelli della UNI 11247, che usa un flusso continuo per la determinazione della degradazione degli ossidi di azoto nell'aria ad opera di materiali fotocatalitici inorganici. Il flusso di NOx all'interno del reattore, fornito da un serbatoio (499 ppb NO) (SAPIO Srl, Monza, Italia), è mantenuto costante da un sistema di diluizione (Calibrator 8188, Rancon Instruments spa, Milano, Italia) che usa aria atmosferica a $T = 27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $UR = 45 \pm 5\%$. I campioni in esame sono posizionati internamente al centro di un reattore, costituito da un cilindro in vetro Pyrex da 3L. Per la caratterizzazione fotocatalitica nell'UV, il campione è stato irraggiato dall'esterno con una Lampada UV alogena da 400W, con un'irradianza misurata sulla superficie del campione di 20 W/m^2 . Per la caratterizzazione fotocatalitica nel VISIBILE, il campione è stato irraggiato dall'esterno con una lampada alogena Philips da 42 W (Figura 25).



Figura 25 Strumento utilizzato per la caratterizzazione fotocatalitica.

I risultati riportano la superiorità nell'attività fotocatalitica nell' UV del nuovo Biossido di Titanio, con una percentuale di rimozione dei NO pari al 30%.

Nel visibile, la percentuale di rimozione di NO è pari al 7% che può essere confrontabile con la percentuale di rimozione del biossido di titanio commerciale **P25**, mentre il biossido di titanio **KRONO Clean 7404** non ha evidenziato alcuna attività fotocatalitica nel visibile, il confronto viene riportato in figura 26.

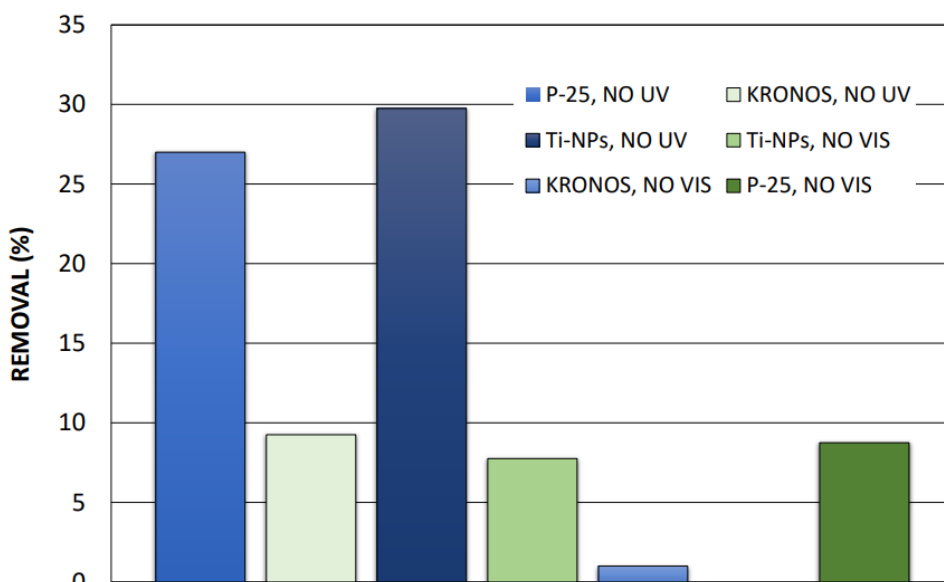


Figura 26 Caratterizzazione fotocatalitiche tra i diversi TiO₂.

Conclusivamente, dai risultati acquisiti dalle diverse sperimentazioni, sono stati selezionati come agente fotocatalitico l'innovativo TiO₂ di sintesi (Ti-NPs) e il TiO₂ commerciale Aeroxide P25 da inserire nella finitura per proseguire con le prove sperimentali.

CAPITOLO 6

6) CARATTERIZZAZIONE DEI PROVINI FINITURA E SOTTOFONDO:

6.1) COMBINAZIONI TRA SOTTOFONDI E FINITURE:

Nel capitolo 4 sono state scelte due sottofondi commerciali e due finiture di riferimento (tabella 6.1) i quali saranno combinati tra di loro per la elaborazione dei provini da testare.

Tabella 6.1. sottofondi e finiture commerciali.

SOTTO COMMERCIALI	FONDI	FINITURE RIFERIMENTO COMMERCIALI	DI
Calce Storica “C”		Limepaint “L”	
Diathonite Deumix “D”		ARGACEM HP “A”	

Ulteriormente, nel capitolo 5 si è studiato la caratterizzazione di un nuovo agente fotocatalitico innovativo (TiO_2) (T-NPs) sintetizzato da sottoprodotti industriali da inserire nella formulazione e la scelta di un altro agente fotocatalitico (AEROXIDE P25) presente in commercio da inserire anche questa nelle miscele per poi confrontare i risultati ottenuti. (Tabella 6.1.1)

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Tabella 6.1.1. agente fotocatalitico innovativo e commerciale.

AGENTE FOTOCATALITICO COMMERCIALE	AGENTE FOTOCATALITICO INNOVATIVO
TITANIO AEROXIDE P25 “T1”	UNIVPM-Ti-NPs “T2”

Per quanto detto prima, la presenza di due diversi sottofondi, finiture e agenti fotocatalitici, occorre la realizzazione di diversi provini con diverse combinazioni tra sottofondi e finiture, i quali saranno sottoposti alle diverse prove, a scala di laboratorio, per valutare gli effetti e le prestazioni che svilupperanno, le diverse combinazioni dei provini da testare in scala di laboratorio sono riportate in tabella 6.1.2

Tabella 6.1.2. combinazioni dei diversi provini da testare.

PROVINI	SIGLA
Calce Storica	C
Calce Storica + Limepaint	C+L
Calce Storica + finitura UNIVPM	C+UNI
Calce Storica + finitura UNIVPM + TiO ₂ 1	C+UNI+T1
Calce Storica + finitura UNIVPM + TiO ₂ 2	C+UNI+T2
Diathonite Deumix	D
Diathonite Deumix + Argacem HP +	D+A+L

Limepaint	
Diathonite Deumix + finitura Univpm	D+UNI
Diathonite Deumix + finitura Univpm + TiO2 1	D+UNI T1
Diathonite Deumix + finitura Univpm + TiO2 2	D+UNI+T2

6.2) CARATTERIZZAZIONI EFFETUATE:

Le caratterizzazioni da effettuare, a scala di laboratorio, sulle diverse combinazioni di provini sono:

6.2.1) CARATTERIZZAZIONE FISICA:

- **PERMEABILITÀ AL VAPORE D'ACQUA:** è una prova fatta in laboratorio dove viene misurato il comportamento di un materiale al passaggio dell'umidità (quantità di vapore d'acqua che lo attraversa).

Per la realizzazione di questa prova, il metodo utilizzato è quello normata dalla norma europea 1015-19-2008, che specifica un metodo per la determinazione della permeabilità al vapore d'acqua in condizioni di flusso stazionario per intonaco conformi al prEN 998-1. Il metodo di prova è applicabile a malte con cui si possono ottenere campioni a forma di disco di spessore uniforme compreso tra 10 mm e 30 mm.[12]

- **MOISTURE BUFFERING (MBV):** Questa prova indica la quantità di acqua che viene assorbita o rilasciata da un materiale (g/(m²·%UR)). La relazione del progetto NORDTEST sviluppato dal Technical University of Denmark (DTU) descrive una quantità standardizzata per caratterizzare praticamente la capacità MB dei materiali (il Moisture Buffering Value) e un protocollo di test, che esprime come questa debba essere testata sperimentalmente.[13]

6.2.2) PROVE DI DEPOLLUTION:

- **TEST ADSORBIMENTO MEK:**

In questo test si è previsto l'utilizzo di un gascromatografo per monitorare nel tempo, le concentrazioni di un composto organico volatile, in questo caso il Metil Etil Chetone (MEK). Da i grafici ottenuti evidenziarono la distribuzione nel tempo delle concentrazioni di Metil Etil Chetone (MEK).

- **TEST FOTOCATALITICI:**

Per questa prova di caratterizzazione è stata utilizzata la stessa prova di caratterizzazione del nuovo agente fotocatalitico visto nel capitolo 5. Il quale è normato dalla norma UNI 11247 "Determinazione dell'attività di degradazione di ossidi di azoto in aria da parte di materiali inorganici fotocatalitici"

6.3) REALIZZAZIONI PROVINI:

Per la realizzazione dei diversi provini da sottoporre alle prove di caratterizzazione, sono stati preparati casseri di dimensioni differenti (tabella 6.3)

Tabella 6.3. Casseri utilizzate per realizzazione dei provini.

Geometria	Materiale	Utilizzo
Cilindrici d=20cm, h=3cm	Cloruro di polivinile (PVP)	Permeabilità al Vapore d'Acqua
Cilindrici d=10cm, h=3cm	Cloruro di polivinile (PVP)	Moisture Buffering Value
Cilindrici 8x0.8cm	Cloruro di polivinile (PVP)	Prove Depollution

6.3.1) PREPARAZIONE DI SOTTOFONDI:

Come descritto nei capitoli anteriori, i provini sono stati confezionati con due diversi sottofondi, la scheda tecnica fornita dalla ditta produttrice (presente degli allegati) indica il quantitativo di acqua da aggiungere per un sacco di premiscelato. La omogeneità degli impasti è ottenuta da una miscelazione, per la miscelazione è stata utilizzata un trapano a frusta.

In un recipiente sono stati messi la calce storica e poi, durante la miscelazione, aggregati gradualmente l'acqua fino al conseguimento di testura omogenea di consistenza schiumoso per la calce D e di tipo viscoso per la calce di tipo C.

Posteriormente, gli impasti sono stati inseriti all'interno dei casseri con una vibrazione in due strati, per ogni strato è stato previsto una leggera

vibrazione a mano per fare fuoriuscire l'aria inglobata e un omogeneo riempimento, ricoperti poi con una pellicola.

La stagionatura dei campioni viene effettuata all'interno di una camera a $T = 21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ per otto giorni. Passati gli otto giorni dal getto, i provini sono stati tolti dalla camera e tolta anche la pellicola.

6.3.2) LE FINITURE:

6.3.2.1) ARGACEM HP:

l'uso della finitura commerciale Argacem è stata utilizzata nei provini dopo 15 giorni dal getto, come strato di finitura. L' ARGACEM HP è stata utilizzata come indica la scheda tecnica fornita dal produttore, in due stratti fatti in due giorni diversi, il primo per omogeneizzare la superficie del supporto ed il secondo per raggiungere lo spessore desiderato, per raggiungere una consistenza plastica, omogenea e privo di grumi l'impasto è stato miscelato per cinque minuti con un mixer. Il numero di provini fatti utilizzando L'ARGACEM HP sono stati:

- Tre provini per le prove di permeabilità.
- Tre provini per le prove MBV.
- Otto provini per le prove Depollution.

Prima della applicazione del primo stratto della finitura A, il sottofondo D è stato bagnato con un pennello per poi applicare mediante una spatola il primo stratto della finitura, la quale è stata dopo coperta con una pellicola per 24 ore per poi applicare il secondo stratto.

Dopo i 7 giorni lasciati stagionare all'aria, sono comparse delle piccole cavillature, per questo è stato realizzato un piccolo impasto di Argacem HP, il quale sarà utilizzato per la chiusura di queste piccole cavillature

6.3.2.2) LIMEPAINT “L”:

La applicazione del Limepaint L è stata fatta sia sul sottofondo Calce Storica C e sia sul **Diathonite D + Argacem**. La scheda tecnica indica sia il quantitativo di acqua per diluire il prodotto e anche il quantitativo per m². I Provini in cui è stata utilizzata il **Limepaint L** sono stati:

- Tre provini per le prove a permeabilità al Vapore d’Acqua.
- Tre provini per le prove MBV.
- Otto provini per la prova Depollution.

Per garantire una miglior aderenza tra le superfici è stata prevista la applicazione del PRIMER D, tramite un rullo a pelo corto assicurando la penetrazione del prodotto e coprendo tutta la superficie del provino, la scheda tecnica fornita dal produttore indica una resa di 0.15 – 0.20 l/m², la stagionatura dei provini dopo l’applicazione del primer **D20** è stata di 24 ore all’aria a temperatura ambiente.

Successivamente, la finitura **LIMEPAINT L** è stata applicata tramite un rullo a pelo corto secondo la modalità fornita nella scheda tecnica, in due stratti diversi a distanza di almeno sei ore. Il quantitativo di acqua e la resa da applicare sono indicati nella scheda tecnica del prodotto. (scheda tecnica negli allegati)

6.3.2.3) FINITURA UNI:

Per realizzare la finitura innovativa, sono stati messi in un recipiente i tre aggregati, **Bottom Ash, Fly e Gel di Silice**, per poi omogeneizzarli tramite una miscelazione manuale, successivamente sono stati inseriti la **Calce** e il quantitativo d’acqua necessaria. A scopi di avere un impasto omogeneo e lavorabile, è stata effettuata una miscelazione con un trapano per cinque minuti.

I numeri di provini realizzati con questa finitura sono:

- Sedici provini per le prove di Depollution
- Sei provini per le prove MBV

6.3.2.4) FINITURE UNI T1 E UNI T2:

Queste finiture con l'agente fotocatalitico sono state realizzate nella stessa miscela utilizzata per le **FINITURE UNI**. Nel capitolo 5 viene descritto il processo di selezione effettuata per i Biossidi di Titanio come agente fotocatalitico. Quindi nella miscela utilizzata nella realizzazione della finitura UNI viene aggiunta il TiO₂ commerciale **P25 AEREOXIDE (T1)** e il TiO₂ innovativo **T-NPs(T2)**.

L'agente fotocatalitico non ha influenza sulle proprietà termo-igrometriche della finitura mentre ha influenza per le prove di Depollution per quanto, i numeri di provini realizzate con le finiture **UNI+T1** e **UNI+T2** sono:

- Sedici provini per le prove di Depollution.

L'applicazione di questa finitura è fatta a unico strato di 5mm attraverso un pennello fino a 5mm. I provini sono coperti con pellicola durante sette giorni, tempo di stagionamento. A distanza di sette giorni vengono tolte le pellicole, si è evidenziata la presenza di fessure nella superficie dei provini, i quali sono stati stuccati con un nuovo impasto UNI, l'applicazione di questo nuovo impasto richiede una omogeneizzazione della superficie, il quale prevede una bagnatura della superficie con l'utilizzo di una spugna. Le fessure sono comparse nuovamente dopo i 7 giorni di stagionamento, nonostante la stuccatura, perciò, è stata fatta una ulteriore prova per confrontare l'applicazione della finitura UNI in due strati come indicato nella scheda tecnica della finitura Argacem A e tra la finitura UNI con additivi che potessero limitare le fessurazioni.

6.3.2.4.1) FINITURA UNI 2 STRATTI:

Per studiare la risposta a ritiro della finitura UNI applicata in due strati diversi, viene utilizzato un pannello di 35x35 cm, in cui viene applicata la finitura UNI, il primo strato di 2.5 cm per poi a distanza di 24 giorni applicare il secondo strato di 2.5, ogni applicazione è prevista previa bagnatura della superficie sottostante. L'intero provino viene lasciato asciugare per cinque giorni ricoperto di una pellicola.

Tolta la pellicola dopo 5 giorni, non si rilevano delle fessure in superficie ma nell'arco di 24 ore sposto all'aria si possono apprezzare delle fessure che si accentuarono ulteriormente dopo 7 giorni di stagionatura.

Conclusivamente, la scelta di applicare la finitura in due diversi giorni non ha presentato dei cambiamenti in maniera significativa in confronto all'applicazione di un unico strato, quindi si prevede di creare una finitura UNI con l'aggiunta di additivi commerciali che limitano le fessure.

6.3.2.4.2) FINITURA UNI + ADDITIVI:

Dopo aver evidenziato la scarsa prestazione della finitura UNI riguardo alle fessurazioni per ritiro dopo i 7 giorni di stagionatura e a fine di evitare questo fenomeno, si è deciso la realizzazione di provini con la malta UNI più l'aggiunta di additivi commerciali, gli additivi scelti sono:

- Antiritiro - METOLAT® P 872 – MUNZING (A)
- Cellulosa - HIDROXYPROPYL METHYL CELLULOSE 75HD60.000 SM – QUIMIALMEL (C).
- Resina - RESINA REDISPERDIBILE QUIMIBOND 313 – QUIMIBOND (R)

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

- Fluidificante - MELMENTF10 – NEUCHEM (F)
- Aerante - SILIPON® RN – HERCULES (AIR)

Le combinazioni scelti per la realizzazione di 5 differenti formulazioni UNI sono evidenziati in tabella 6.3.2.4.2.

Tabella 6.3.2.2.4.2. formulazioni con aggiunta di additivi.

ADDITIVI PRESENTI	SIGLA
Tutti gli additivi	ALL
Antiritiro METOLAT P872	A
Antiritiro + cellulosa + resina	A-C-R
Antiritiro + cellulosa + fluidificante	A-C-F
Antiritiro + resina + fluidificante	A-R-F

La modalità di applicazione di questa nuova finitura è in 2 strati diversi a 24 ore di distanza con le previe bagnature dei sotto fondi prima dell'applicazione di ogni strato, questo perché si è visto che questa modalità di applicazione riduce le fessurazioni.

Il quantitativo d'acqua per la lavorabilità della malta non sarà la stessa; infatti, gli additivi richiedono un quantitativo di acqua in aggiunta.

La miscelazione è fatta con le stesse modalità utilizzata per la finitura UNI, tutti i composti sono stati miscelati tramite un mixer per migliorare la omogeneizzazione e la fuoriuscita di eventuali bolle di area, per poi essere applicati su un pannello, come previsto, in due strati a distanza di 24h.

-GETTO UNI:

Dopo 24 ore dal getto, la convinzione UNI ALL mostra buone prestazioni in quanto lavorabilità, applicabilità è assenza di fessure. Ricordiamo che questa combinazione ha presente tutti gli additivi prima elencati.

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

-GETTO A:

In questo getto abbiamo utilizzato solo l'antiritiro **METOLAT P872**, il quale non ha avuto risultati favorevoli in quanto riguarda la lavorabilità, tra l'altro dopo solo 2 ore dal getto, si sono presentati fessure che a distanza di 24 ore si sono aggravate.

-GETTO A-C-R:

In questo getto sono presenti additivi **METOLAT P872**, **HIDROXYPROPYL METHYL CELLULOSE** e **RESINA REDISPERDIBILE QUIMIBOND 313 – QUIMIBOND**. Quindi non era prevista l'utilizzo di un fluidificante, infatti, l'impasto tende ad agglomerarsi, la lavorabilità in questo caso viene penalizzata, dopo 24 ore non sono presenti fessure sulla superficie.

-GETTO A-C-F:

Per questo getto la combinazione tra **METOLAT® P 872 – MUNZING**, **IDROXYPROPYL METHYL CELLULOSE 75HD60.000 SM – QUIMIALMEL** e **MELMENTF10 – NEUCHEM**, migliora notevolmente la facilità di stesura e dopo 24 ore non si sono rilevate fessure in superficie.

-GETTO A-R-F:

La combinazione tra **METOLAT® P 872 – MUNZING**, **RESINA REDISPERDIBILE QUIMIBOND 313 – QUIMIBOND** e **MELMENTF10 – NEUCHEM**, non ha dato alla malta una buona lavorabilità. Dopo 24 ore non sono presenti fessure in superficie.

6.4) CONCLUSIONI:

A tutti i getti è stato applicato un secondo strato come previsto, ogni superficie è stata bagnata con una spugna prima del secondo strato.

Dopo le 24 ore dal getto del secondo strato, sulle combinazioni **A** e **A-R-F** sono iniziate le prime fessure che nell'arco di 5 giorni di stagionatura si sono aggravate. Pertanto, queste 2 formulazioni sono state escluse. Motivo di esclusione è stata anche la scarsa lavorabilità per **A-C-R**.

Il proseguimento della sperimentazione verrà fatto con la formulazione **UNI A-C-F** che ha migliori prestazioni in termini di lavorabilità e probabilità di fessurazione.

6.5) CARATTERIZZAZIONE DEI PROVINI:

6.5.1) PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA:

Una caratteristica da garantire per questa nuova finitura formulata è avere una buona capacità di far defluire l'umidità presente all'interno delle mura. Per dimostrare queste prestazioni utilizziamo la prova al vapore d'acqua la quale valuta la capacità di traspirabilità della malta, paragonabile con la capacità di smaltimento dell'umidità.

Ogni materia per più compatto che possa essere visibile ha dei pori, sia aperti e chiusi. La permeabilità è vincolata dalle dimensioni e numeri di pori interni del materiale, la permeabilità di un fluido attraverso un solido poroso diventa possibile solo se i pori sono tra loro connessi (*porosità continua*). [14]

Mentre le dimensioni di questi pori dipendono molto dalla geometria dell'aggregato, elevato dosaggio di aggregato fine allunga il percorso di flusso del vapore all'interno del composto. Aggiungendo aggregato fine la permeabilità diminuisce anche a causa della ridotta porosità caratteristica della zona di transizione interfacciale [15].

Una scarsa permeabilità può essere causa di danneggiamento della struttura. La normativa utilizzata per la valutazione della permeabilità al vapore d'acqua è la UNI EN 1015-19:2008 (Metodi di prova per malte per opere murarie –Parte 19: Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite) che specifica un metodo per la determinazione della permeabilità al vapore d'acqua in condizioni di flusso stazionario per condizioni di umidità bassa ed elevata di malte per intonaci. Per quanto riguarda l'elaborazione di dati presi durante la prova, è stata presa come riferimento la normativa UNI EN ISO 12572:2006 (Prestazione igrometrica dei materiali e dei prodotti per edilizia –Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua) che specifica un metodo di riferimento per determinare la permeanza igroscopica di prodotti edilizi e di materiali edilizi in condizioni isoterme.

6.5.1.1) PROCEDURA:

Per la realizzazione di questa prova sono stati elaborati dei provini cilindrici dimensioni $h=3\text{cm}$ e $d=20\text{cm}$. (figura 27) i quali sono stati maturati come descritto dalla normativa per 28 giorni. Mentre la soluzione satura contenente nitrato di potassio (KNO_3) è stata inserita dentro dei recipienti cilindrici (Figura 28) la dissoluzione del nitrato di potassio viene fatta con l'aggiunta di acqua con una proporzione di 200g di acqua per 100g di Nitrato di potassio in polvere, questa garantisce una tensione del vapore d'acqua pari al 93% a $T=20^\circ\text{C}$. Prima di posizionare i provini alla sommità dei recipienti, vengono

prese delle misure dimensionali di ogni provino (tre altezze e due diametri), misure che ci serviranno poi per la elaborazione dei dati di permeabilità di ogni sistema provino-contenitore.



Figura 27 Provini cilindrici per la prova di permeabilità al valor d'acqua



Figura 28 Recipienti cilindrici.

Le geometrie dei recipienti dovrebbe garantire un intercambio d'aria di ($10 \pm 5\text{mm}$) tra il campione e la superficie della soluzione, una volta posizionati i provini alla sommità di ogni recipiente vengono sigillate lungo tutto lo spessore tramite silicone impermeabile questo per garantire un flusso monodirezionale attraverso il campione. (Figura 29)



Figura 29 Campione posizionano nella sommità del recipiente e sigillato.

Dopo la sigillatura, vengono effettuati le prime misurazione, pesando il sistema provino-contenitore. La normativa indica che l'ambiente di prova deve avere una $T = 20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ed una $UR = 50\text{-}55\%$, per questo l'utilizzo di una camera climatizzata con questi parametri controllati. (figura 30)



Figura 30 Provini mesi dentro la camera climatizzata.

Il peso dei provini è stato preso ad intervalli di cadenza giornaliera tutti i giorni fino al raggiungimento di una condizione di stazionarietà, per condizione di stazionarietà si intende una variazione di massa costante nel tempo, il quale è stato raggiunto dopo 15 giorni.

La differenza di pressione parziale del vapore che c'è tra l'interno del recipiente e la camera climatizzata ha permesso un trasporto di vapore attraverso i provini.

Per ogni coppia di pesate successive dei provini è stata calcolata la **velocità di** variazione di massa Δm_{12} dalla seguente formula:

$$\Delta m_{12} = m_2 - m_1 / t_2 - t_1$$

Dove:

- Δm_{12} è la variazione della massa nel tempo per una singola determinazione, misurata in kg/s;
- m_1 è la massa del sistema al tempo t_1 , misurata in kg;
- m_2 è la massa del sistema al tempo t_2 , misurata in kg;
- t_1 e t_2 sono i tempi di misurazione successivi, misurata in s.

la linea di regressione tra la massa e il tempo è stata calcolata considerando le ultime 4 misurazioni (giorni 12,13,14e15).

Il grafico dei dati ottenuti dalla prova è riportato nella figura 31.

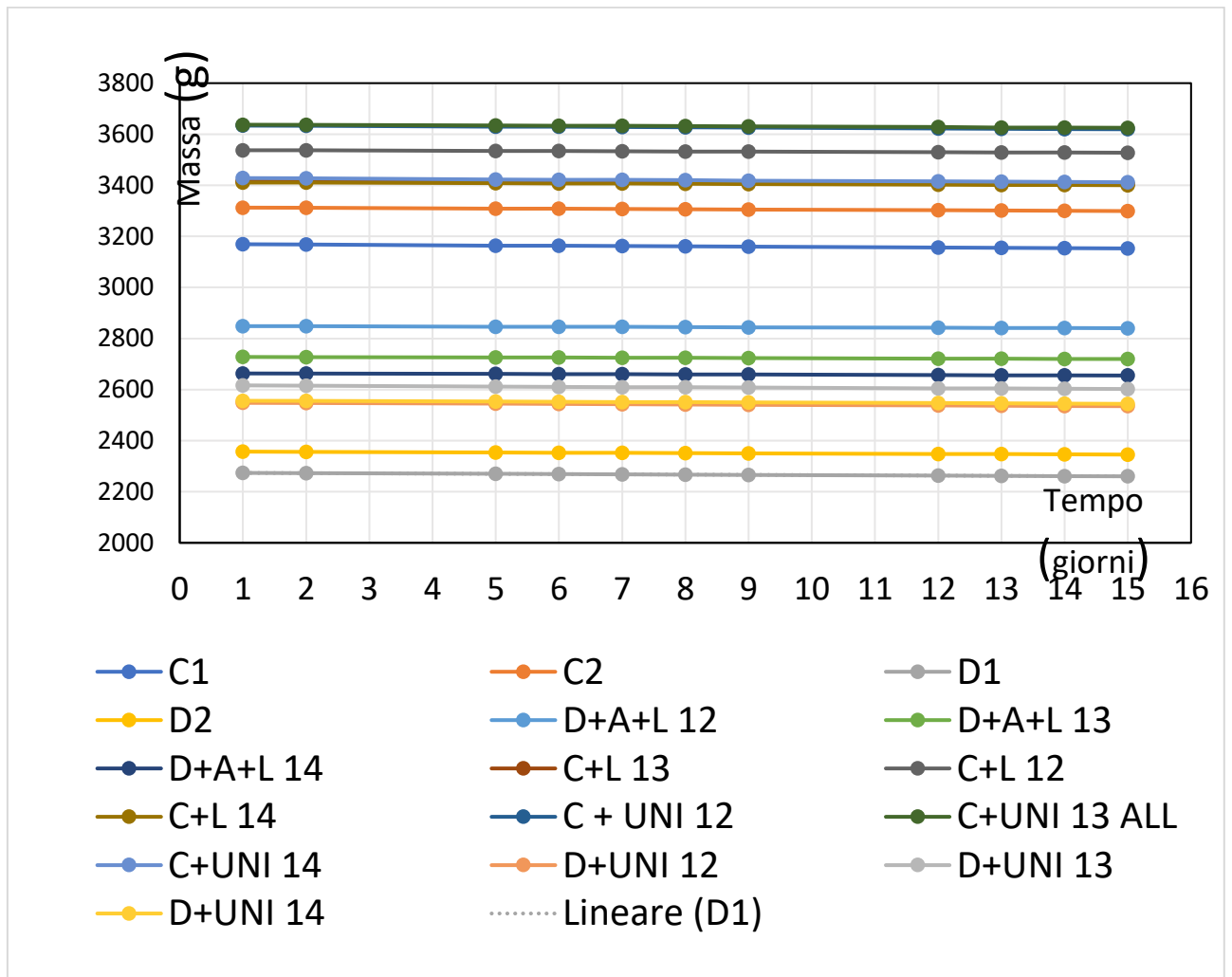


Figura 31 Dati sperimentali della prova alla permeabilità al valor d'acqua con i diversi provini.

La pendenza lineare è la portata di vapore G in kg/s .

Il calcolo della **densità della portata del flusso di vapore d'acqua** in $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ è data dalla formula:

$$g = G/A$$

dove:

- G è la portata di vapore.
- A è l'area della superficie di prova del campione soggetto a

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

rilevazione, dato dalla media aritmetica delle superfici libere superiore (area del campione esposta alla camera) ed inferiore (area del contenitore), misurata in m².

Mentre per la **permeanza del vapore acqueo W_p** (Kg/(m²·s·Pa)) è stata ricavata dal rapporto tra la densità del flusso di vapore d'acqua e la differenza di pressione parziale dal vapore tra le due superficie del provino.

$$W_p = g / \Delta p_v$$

$$\Delta p_v = p_{sat}(UR1) - p_{sat}(UR2)$$

Dove:

- Δp_v è la differenza di tensioni di vapore d'acqua attraverso il campione, calcolata dalla media dei valori misurati di temperatura e di umidità relativa durante tutta la prova. [Pa]
- $p_{sat}(UR1)$ è la pressione di vapore all'interno del recipiente di prova. [Pa]
- $p_{sat}(UR2)$ è la pressione di vapore all'interno della camera climatizzata. [Pa]

Per:

$$p_{sat} = \exp [65,81 - 7066,27 T + 273,15 - 5,976 \cdot \ln (T + 273,15)]$$

Dove:

- T è la temperatura [°C]
- Invece la permeabilità al vapore d'acqua δp è data dal prodotto tra la permeanza al vapore d'acqua (Wp) e l'altezza media del provino [m].

$$\delta p = Wp \cdot h$$

Il Fattore di Resistenza al vapore di acqua $\mu = \delta$ aria (permeabilità al vapore di acqua dell'aria) / δ prodotto (permeabilità al vapore di acqua del prodotto) è adimensionale e indica quante volte è maggiore la resistenza alla diffusione del vapore di acqua di un prodotto rispetto ad un volume di aria di uguale spessore (per l'aria $\mu = 1$).

Viene calcolato da:

$$\mu = \delta a / \delta p$$

Dove:

- δa è la permeabilità calcolata dalla formula di Schirmer, che tiene conto dalla pressione barometrica media p di tutta la prova, utilizzando la seguente formula.

$$\delta a = 0,0000231 \cdot (p_0 / p \cdot R \cdot T) \cdot (T / 273K)^{1,81}$$

Dove:

- p_0 è la pressione barometrica standard pari a 1013,25 hPa;
- p è la pressione barometrica p pari a 1013,25 hPa;
- T è la temperatura pari a 293,15°K;
- R è la costante specifica per il vapore d'acqua pari a 462 Nm/(kg·K).

6.5.1.2) CONCLUSIONI:

Dalla prova conclusa, sono ottenuti i diversi fattori di resistenza al vapore di acqua (μ) per ogni sistema. Confrontandoli (figura 32), si può osservare che la finitura brevettata è più traspirabile in confronto alle altre finiture presenti in commercio e che viene preferita la combinazione ACF che ha prestazioni paragonabili in quanto alla traspirabilità, alla combinazione ALL che è la più costosa. (in allegato i dati di permeabilità di ogni sistema provino-contenitore).

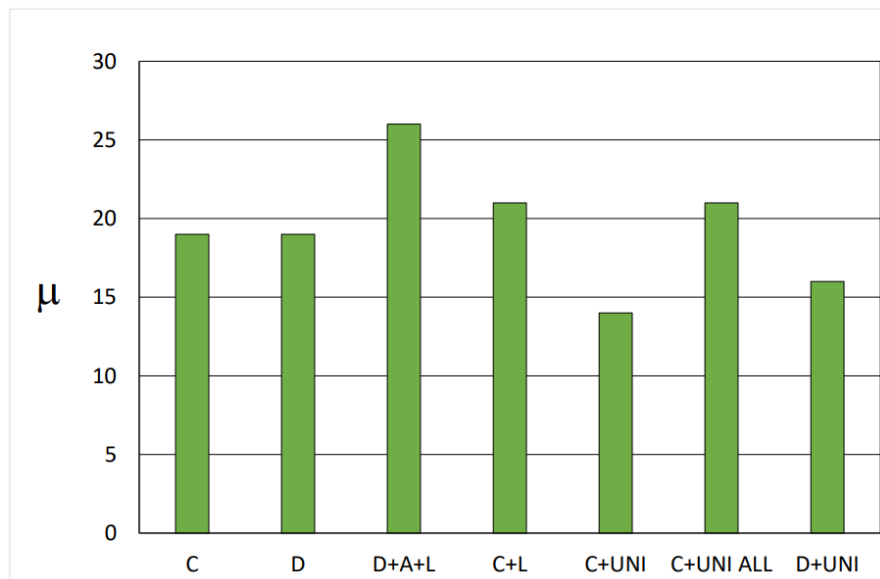


Figura 32 Confronto dei fattori di resistenza igroscopica tra i diversi provini.

6.5.2) Moisture Buffery Value (MBV):

La umidità è vincolata fortemente alla qualità di aria di un ambiente indoor, in quanto i valori troppo elevati o troppo bassi possono causare danni nella salute umana. Per l'Organizzazione Mondiale della Sanità, i 5 principali rischi per la nostra salute determinati dall'eccessiva umidità delle nostre case sono asma, infezioni alle vie respiratorie, tosse, dispnea e sindrome da stanchezza cronica.

La malta innovativa sviluppata in questo lavoro sperimentale deve garantire una capacità assorbente e desorbente in modo che questo materiale possa moderare le oscillazioni di umidità relativa nello spazio indoor. Questa capacità chiamata anche capacità "buffer" di tampone igroscopico aiuta a ridurre il fenomeno della condensa nell'involucro edilizio e a mantenere la salubrità dell'aria degli ambienti indoor. Inoltre, la capacità di tampone igroscopico può direttamente o indirettamente ridurre il consumo di energia degli edifici [15].

Il progetto Nordtest ha definito un metodo per determinare il MOISTURE BUFFERING VALUE (BMV) dei materiali utilizzati in ambienti indoor. [16]

6.5.2.1) PROCEDURA:

Per la elaborazione dei provini da utilizzare in questa prova, sono state fatte seguendo le indicazioni del metodo NORDTEST. I provini realizzati per questa prova hanno dimensioni di $d=5$ cm e $h=3$ cm. I quali sono stati collocati in una camera a temperatura costante, sono state portati in equilibrio di peso. La temperatura della camera oscilla tra $T = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ e $UR = 50 \pm 5\%$.

Dentro la camera i campioni subiscono cicli a $UR = 33\%$ per 16 h e $UR =$

75% per 8 h.

La **variazione di massa durante l'adsorbimento m_a** del provino misurata in grammi, viene calcolato con la seguente formula:

$$m_a = m_8 - m_0$$

Dove:

- m_8 è la massa misurata dopo le 8 h con UR=75%, misurata in g;
- m_0 è la massa rilevata nella pesata precedente, misurata in g.

Mentre le **variazioni di massa durante il desorbimento m_d** :

$$m_d = m_{24} - m_8$$

Dove:

- m_{24} è la massa misurata dopo le 16 h con UR=33%, misurata in g;
- m_8 è la massa rilevata nella pesata precedente, dopo le 8 h con UR=75%, misurata in g.

per trovare la variazione di massa per unità di superficie, le variazioni m_a e m_d vengono normalizzati rispetto alla superficie, e quindi divisi per la superficie del provino S.

$$\Delta a = m_a / S$$
$$\Delta d = m_d / S$$

dove:

- Δa è la variazione di massa per un'unità di superficie durante la fase

di adsorbimento, misurata in g/m²;

- Δd è la variazione di massa per un'unità di superficie durante la fase di desorbimento, misurata in g/m²; S è la superficie totale del campione, misurata in m².

Da i dati ottenuti, la media delle variazioni in fase di adsorbimento e desorbimento viene a essere la variazione di massa rapportata alla superficie quindi.

$$|\Delta_{ciclo}| = \Delta a + |\Delta d| / 2$$

Il valore del MBV è la variazione di massa rapportata alla superficie calcolati prima, rispetto alla differenza di umidità relativa (UR) utilizzata durante tutta la prova.

$$MBV = \Delta_{ciclo} / UR75 - UR33$$

dove:

- Δ ciclo è la variazione di massa rapportata alla superficie del ciclo, misurata in g/m²;
- UR75 è l'umidità relativa pari al 75%;
- UR33 è l'umidità relativa pari al 33%.

6.5.2.2) CONCLUSIONI:

Dalla prova conclusa viene calcolata la capacità di tampone igrometrico; si può osservare che il substrato D ha una capacità di tampone igrometrico

maggiore di C ma la applicazione della finitura C+L e D+A+L ha evidenziato una riduzione notevole della capacità di tampone igrometrica, la finitura UNI ha incrementato la capacità di tampone igrometrico nei due substrati, C+UNI e D+UNI, la combinazione che ha maggior prestazione è D+UNI. (figura 33)

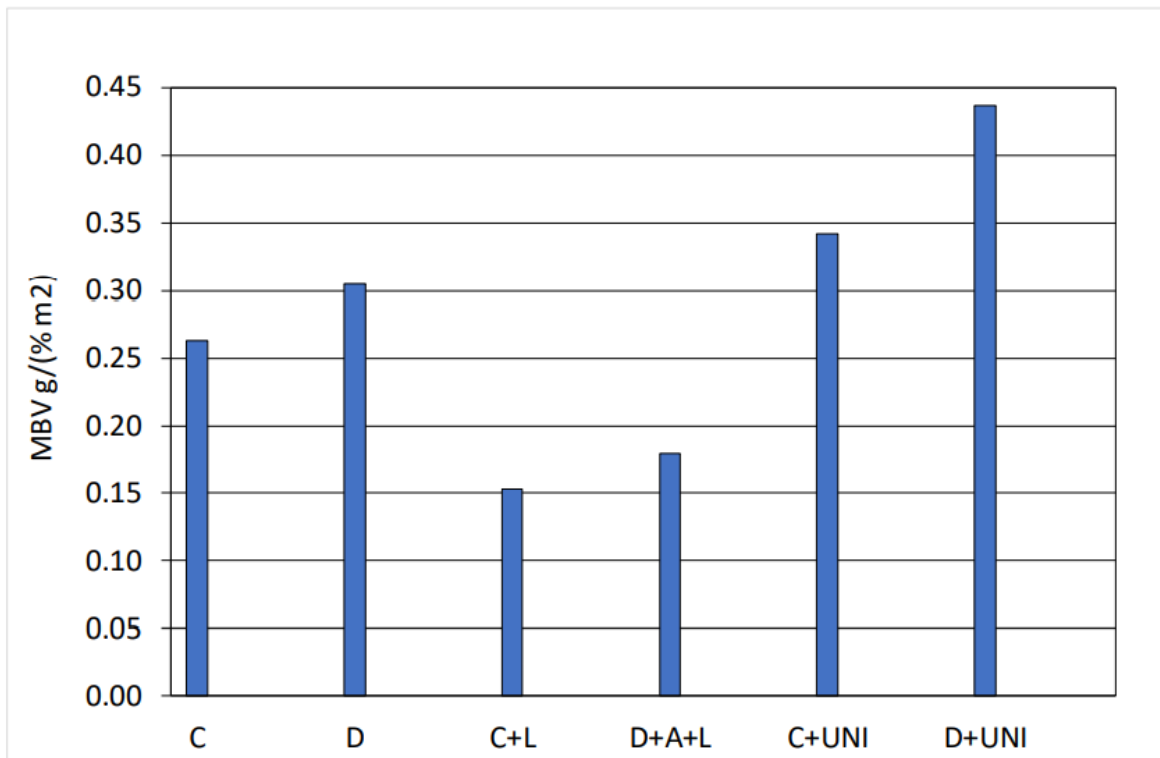


Figura 33 MBV medio dei diversi provini.

6.5.3) PROVE DI DE POLLUTION:

Nella introduzione di questo lavoro di tesi si è evidenziata la importanza della qualità di aria all'interno delle strutture in cui l'essere umano trascorre gran parte della sua vita, la riduzione di ricambio di aria penalizza la qualità di aria indoor e questo comporta l'incremento dei composti organici volatili (VOCs), questi ultimi sono gli inquinanti più pericolosi per la salute umana.

Un'altra funzione di questa nuova generazione di malte è proprio di ridurre l'inquinamento da VOCs grazie alla elevata capacità di adsorbimento e mineralizzazione di questi composti,

6.5.3.1.) PROVE DI ADSORBIMENTO MEK:

la malta funzionale ha una attività disinquinante, la quale è stata studiata attraverso l'adsorbimento, valutata tramite l'uso di un Gascromatografo.

6.5.3.1.1) PROCEDURA:

La prova consiste nella elaborazione di un sistema chiuso, in questa sperimentazione il sistema chiuso utilizzato è un contenitore ermetico in vetro schermato dalla luce di $V=16,65$ l, all'interno viene inserito un supporto di materiale dove viene collocato il provino, questo supporto deve essere non assorbente, e un piatto di vetro su cui inserito il MEK, tramite iniezione. Nella superficie del sistema chiuso è presente una fessura nel quale viene effettuate il campionamento. Per ogni volume di tracciante iniettato ($50 \mu\text{l}$) viene effettuato un test di circa 90 minuti, prelevando $10 \mu\text{l}$ d'aria dalla camera e iniettandoli nel cromatografo con una micro siringa ogni 8 minuti. Al termine di questa analisi vengono rilevati undici picchi con le relative aree da cui ricavare la concentrazione al relativo tempo di ritenzione sostituendo nell'equazione della curva di calibrazione l'area del picco misurata

La **concentrazione C ad ogni instante** viene ricavata dalla formula:

$$C = C_i / C_0 \cdot 100$$

Dove:

- C_i è la concentrazione di MEK relativa ad ogni picco, misurata in mg/m³;
- C_0 è la concentrazione di MEK inserita all'inizio del test, il massimo valore teorico, misurata in mg/m³.

6.5.3.1.2) CONCLUSIONI:

I dati ottenuti sono stati riportati in un grafico in funzione del tempo di ritenzione e interpolati con una linea di tendenza logaritmica nella quale si può apprezzare che tutti i campioni con la combinazione UNIVPM hanno una capacità di rimozione del MEK (figura 35) maggiori rispetto a quelli presenti in commercio, circa del 30% in più.

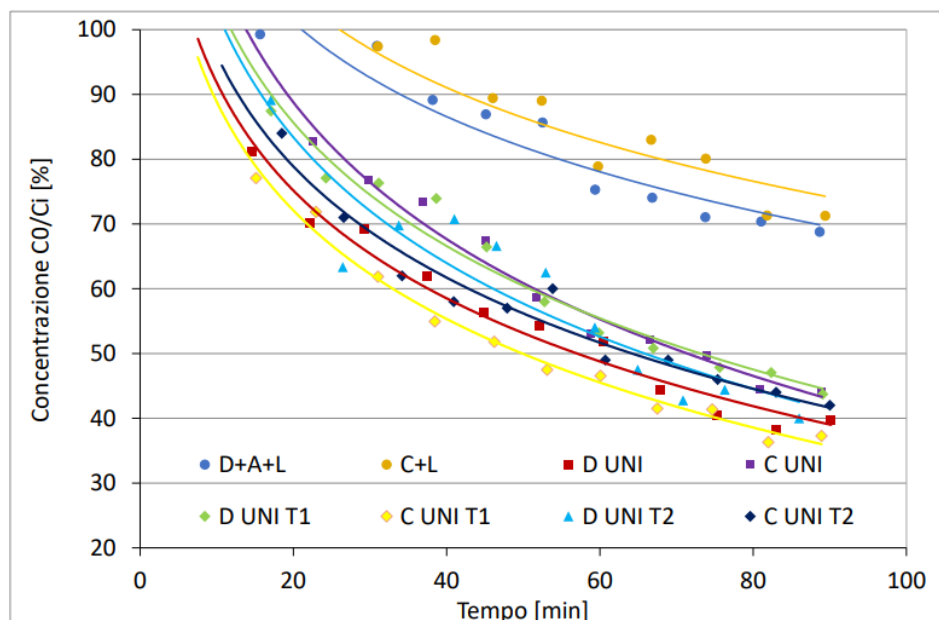


Figura 34 Capacità disinquinante di ogni provino.

6.5.3.2.) PROVE FOTOCATALITICHE:

Le prove fotocatalitiche sono state utilizzate nella caratterizzazione degli agenti fotocatalitici descritte nel capitolo 5. (5.3.3)

I dati ricavati dalla prova vengono riportati un grafico (figura35) la quale mostra la % di rimozione dei NO delle diverse combinazioni,

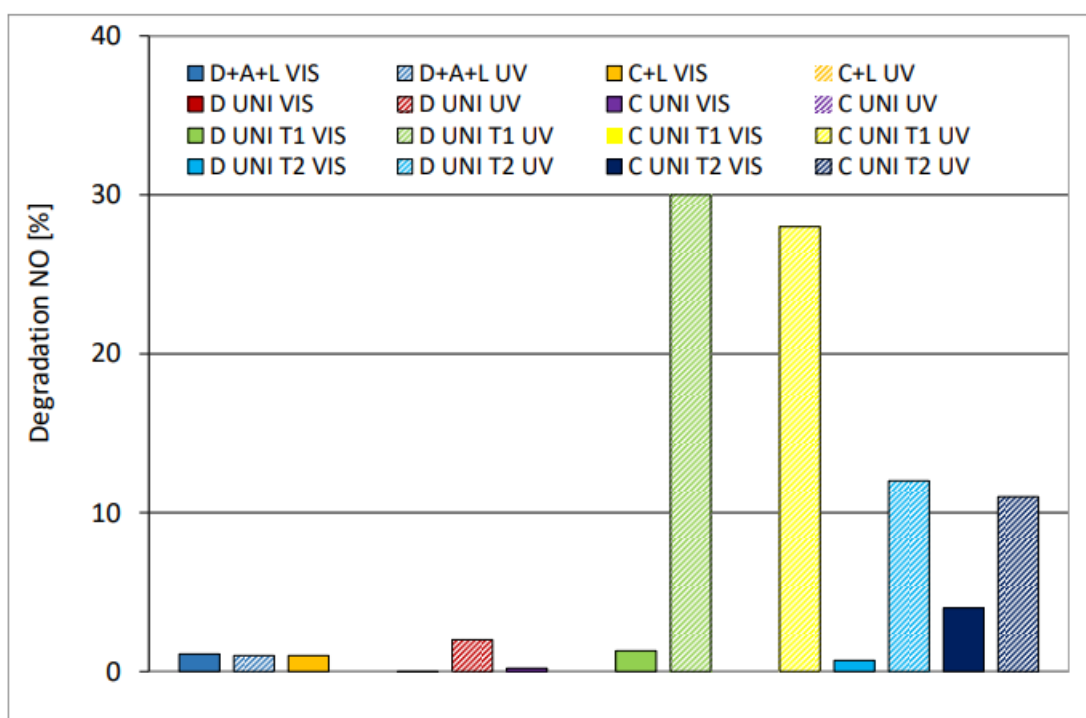


Figura 35 Percentuale di rimozione dei NO dei diversi provini.

6.5.3.2.1) CONCLUSIONI:

Il grafico mostra la percentuale di riduzione dei NO, la sintesi TiO₂ di nuova sintesi mostra le migliori prestazioni fotocatalitiche sia nel VIS sia nel UV, ma le prestazioni VIS vengono praticamente annullate quando vengono aggiunti alla finitura. La attività UV anche se poca, è comunque maggiore della attività UV di quelle ottenute con l'agente fotocatalitico commerciale commercio.

CAPITOLO 7

7.1) CONCLUSIONI:

I test effettuati in laboratorio mostrano che questa nuova generazione di malte multifunzionale sviluppata, presenta dei benefici per migliorare la qualità dell'aria negli ambienti interni e aumentarne il comfort, oltre a ridurre l'impatto ambientale, dai materiali con cui sono realizzati e la loro multifunzionalità.

I test condotti sono stati:

Permeabilità al vapore acqueo: la finitura brevettata è traspirabile rispetto alle finiture commerciali. Questi risultati rappresentano importanti passi avanti per la ricerca poiché negli ambienti interni è richiesta una buona permeabilità al vapore acqueo per eliminare l'umidità e le malattie da essa provocate nelle persone che frequentano questi spazi.

Moisture Buffering Value (MBV): da questa prova sono stati analizzati tre campioni dello stesso tipo in cui sono stati ottenuti i seguenti risultati:

- Il sistema D mostra una capacità tampone igrometrica leggermente superiore a C, ma sia l'applicazione della finitura L in C che A + L in D penalizzano notevolmente l'MBV di entrambi i supporti.
- La finitura UNI non solo non riduce la capacità di tampone igrometrico di entrambi i supporti ma addirittura la aumenta.
- Il sistema D+UNI è quello con la migliore presentazione.

Ne consegue che la finitura brevettata è quella che più ci permette di moderare le fluttuazioni di umidità relativa in uno spazio interno quindi a mantenere la salubrità dell'aria, oltre alla sua capacità di tampone igroscopico

aiuta a ridurre il consumo energetico degli edifici.

Test di Depollution - Fotocatalisi

In questo test si è potuto osservare che il TiO₂ di nuova sintesi ha le migliori prestazioni fotocatalitiche sia in VIS che UV, ma quando si aggiunge alla finitura le prestazioni in VIS diventano pressoché nulle. Una certa attività fotocatalitica nei raggi UV rimane in atto anche se inferiore a quella ottenuta con T1 P25 commerciale.

Questo comportamento è dovuto alla bassa dose di T2 nella finitura o all'incompatibilità con l'ambiente alcalino della matrice in cui viene assorbito. Tuttavia, nel campo VIS anche l'agente fotocatalitico commerciale T1 (P25) immerso nella finitura perde completamente la sua efficacia.

Nel prossimo futuro verrà misurata l'attività fotocatalitica dell'agente fotocatalitico commerciale KRONOS, inizialmente escluso per la sperimentazione nella finitura, per valutare se l'inserimento nella matrice possa migliorare le sue deboli capacità fotocatalitiche riscontrate da solo.

Test di Depollution – Adsorbimento MEK: è stato osservato che tutti i campioni con finitura UNIVPM hanno una capacità di rimozione del MEK significativamente maggiore (+ 30%) rispetto a quelli con finiture commerciali C+L e D+A + L. La presenza di agenti fotocatalitici non influenza i processi di adsorbimento.

Per quanto descritto prima, le malte sviluppate in questo lavoro di sperimentazione soddisfano gli obiettivi posti prima di iniziare questo progetto ovvero quello di sviluppare una malta con aggregati non convenzionali che a livello estetico sia chiara e che sia in grado di migliorare

le condizioni di un ambiente indoor, brindando una miglior qualità d'aria all'interno delle strutture chiuse dove l'essere umano passa una gran parte della sua vita.

7.2) BIBLIOGRAFÍA:

[1] World Health Organization 2021

[2] La contaminación del Aire, Elena Boldo 2016

[3] DKV Seguros (2010): “Estado de la cuestión: Contaminación atmosférica y salud”, 2.

[4] Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo Cap.44 Calidad del aire interior, Xavier Guadino Solá

[5] I. S. D. SANITÀ, “Strategie di monitoraggio dei composti organici volatili (COV) in ambiente indoor” 2013

[6] Ministero dell'Ambiente, 1991

[7] J. Vieira, L. Senff, H. Goncalves, L. Silva, V. Ferreira e J. Labrincha, «Functionalization of mortars for controlling the indoor ambient of buildings,» *Energy and Buildings*, n 70, pp. 224-236, 2014.

[8] AA.VV., *Quaderni del Manuale di progettazione edilizia, I materiali e i manufatti in conglomerati cementizi*, Milano, Hoepli, 2004.

[9] M. Collepari, *Il Nuovo Calcestruzzo*, quinta edizione.

[10] SANIFICAZIONE CON RADIAZIONI UV (ossidazione fotocatalitica del tio₂, azione virucida e battericida) rev.00 17 set 2020.

[11] A.C. Larson e R.B. Von Dreele: General Structure Analysis System (GSAS), Los Alamos National Laboratory Report LAUR, pp.86-748, 2000.

[12] norma europea 1015-19-2008.

[13] Rode C. Moisture buffering of building materials. Department of Civil Engineering Technical University of Denmark, 2005

[14] <https://www.encosrl.it/porosita-e-permeabilita-del-calcestruzzo/>.

[15] E. Latif, M. Lawrence, A. Shea e P. Walker, «Moisture buffer potential of experimental wall assemblies incorporating formulated hemp-lime,» Building and Environment, n. 93, pp. 199-209, 2015.)

[16] C. Rode, «Moisture Buffering of Building Materials, » Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark, 2005.

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

7.3) ALLEGATI:

7.3.1) DATI DI PERMEABILITÀ DI OGNI SISTEMA PROVINO-CONTENITORE DELLA PROVA PERMEABILITÀ A VAPOR D'ACQUA:

PROVINO C1:

Tabella 7.1. Dati rilevati del provino C1

C 1						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3169,2	Dati provino				
48	3168,5	altezza (m)	0,029	0,03	0,0285	
120	3163,4	diametro (m)	0,194	0,193		
144	3163,3	media altezza (m)	0,029166667			
168	3162	media diametro (m)	0,1935			
192	3161	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3159,4	area sup (m²)	0,029407074			
288	3156,2	media aree (m²)	0,028435831			
312	3154,7	Elaborazione dati permeabilità				
336	3153,7	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3152,7	0,0145	1123200			
		0,0155	1209600			
		0,0165	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,15741E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	4,07024E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	4,02763E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,17473E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	16,52			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO C2:

Tabella 7.2. Dati rilevati del provino C2.

C2						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3312,6	Dati provino				
48	3312,3	altezza (m)	0,023	0,026	0,024	
120	3308,7	diametro (m)	0,193	0,192		
144	3308	media altezza (m)	0,024333333			
168	3307,1	media diametro (m)	0,1925			
192	3306	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3304,7	area sup (m²)	0,029103911			
288	3302,3	media aree (m²)	0,02828425			
312	3301	Elaborazione dati permeabilità				
336	3300,2	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3299,1	0,0116	1123200			
		0,0124	1209600			
		0,0135	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,09954E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,88745E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,84675E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	9,36044E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	20,73			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO D1:

Tabella 7.3. Dati rilevati del provino D1,

D 1						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2273,7	Dati provino				
48	2273,0	altezza (m)	0,028	0,0275	0,029	
120	2269,9	diametro (m)	0,197	0,198		
144	2269	media altezza (m)	0,028166667			
168	2268,2	media diametro (m)	0,1975			
192	2267,3	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	2266	area sup (m²)	0,030635437			
288	2263,5	media aree (m²)	0,029050013			
Elaborazione dati permeabilità						
312	2262,4					
336	2261,3	ΔG (kg)		Δt (s)		
			0,0113		1123200	
			0,0124		1209600	
			0,0133		1296000	
		Portata di vapore G (kg/s)			1,15741E-08	
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))			3,98419E-07	
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))			3,94248E-10	
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))			1,11046E-11	
		Fattore di resistenza igroscopica μ			17,47	

PROVINO D2:

Tabella 7.4. Dati rilevati del provino D2

D 2						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2357,1	Dati provino				
48	2356,5	altezza (m)	0,026	0,026	0,028	
120	2353,8	diametro (m)	0,194	0,192		
144	2353	media altezza (m)	0,026666667			
168	2352,4	media diametro (m)	0,193			
192	2351,6	area inf (recipiente) (m ²)	0,027464588			
216	2350,6	area sup (m ²)	0,029255296			
288	2348,1	media aree (m ²)	0,028359942			
Elaborazione dati permeabilità						
312	2347,3					
336	2346,4	ΔG (kg)		Δt (s)		
360	2345,4		0,0098		1123200	
			0,0107		1209600	
			0,0117		1296000	
		Portata di vapore G (kg/s)			1,09954E-08	
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))			3,87708E-07	
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))			3,83649E-10	
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))			1,02306E-11	
		Fattore di resistenza igroscopica μ			18,97	

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO D+A+L 12:

Tabella 7.5. Dati rilevati del provino D+A+L 12

D+A+L 12						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2848,4	Dati provino				
48	2848,4	altezza (m)	0,034	0,034	0,032	
120	2846,4	diametro (m)	0,194	0,194		
144	2845,8	media altezza (m)	0,033333333			
168	2845,4	media diametro (m)	0,194			
192	2844,5	area inf (recipiente) (m ²)	0,027464588			
216	2844,1	area sup (m ²)	0,029559245			
288	2842,2	media aree (m ²)	0,028511917			
312	2841,5	Elaborazione dati permeabilità				
336	2840,7	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2840,3	0,0069	1123200			
		0,0077	1209600			
		0,0081	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	6,94444E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m ² ·s))	2,43563E-07			
		Permeanza al vapore W _p (kg/(m ² ·s·Pa))	2,41013E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	8,03377E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	24,15			

PROVINO D+A+L 13:

Tabella 7.6. Dati rilevati del provino D+A+L 13

D+A+L 13						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2727,8	Dati provino				
48	2727,6	altezza (m)	0,034	0,034	0,036	
120	2725,9	diametro (m)	0,193	0,194		
144	2725,4	media altezza (m)	0,034666667			
168	2725,1	media diametro (m)	0,1935			
192	2724,2	area inf (recipiente) (m ²)	0,027464588			
216	2723,5	area sup (m ²)	0,029407074			
288	2721,6	media aree (m ²)	0,028435831			
312	2721	Elaborazione dati permeabilità				
336	2720,1	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2719,8	0,0068	1123200			
		0,0077	1209600			
		0,008	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	6,94444E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	2,44215E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	2,41658E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	8,37747E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	23,16			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO D+A+L 14:

Tabella 7.7. Dati rilevati del provino D+A+L 14

D+A+L 14						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2663,2	Dati provino				
48	2663	altezza (m)	0,032	0,034	0,031	
120	2661,4	diametro (m)	0,198	0,193		
144	2660,9	media altezza (m)	0,032333333			
168	2660,3	media diametro (m)	0,1955			
192	2659,6	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	2658,8	area sup (m²)	0,030018114			
288	2657,2	media aree (m²)	0,028741351			
312	2656,1	Elaborazione dati permeabilità				
336	2655,5	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2655,1	0,0071	1123200			
		0,0077	1209600			
		0,0081	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	5,78704E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	2,01349E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	1,99241E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	6,44212E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	30,12			

PROVINO C+L 12:

Tabella 7.8. Dati rilevati del provino C+L 12

C+L 12						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3537,2	Dati provino				
48	3537,2	altezza (m)	0,035	0,032	0,033	
120	3534,7	diametro (m)	0,192	0,195		
144	3534,2	media altezza (m)	0,0333333333			
168	3533,8	media diametro (m)	0,1935			
192	3532,6	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3531,9	area sup (m²)	0,029407074			
288	3530,1	media aree (m²)	0,028435831			
312	3528,9	Elaborazione dati permeabilità				
336	3528,3	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3527,6	0,0083	1123200			
		0,0089	1209600			
		0,0096	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	7,52315E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	2,64566E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	2,61796E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	8,72653E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	22,23			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO C+L 13:

Tabella 7.9. Dati rilevati del provino C+L 13

C+L 13						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3415,9	Dati provino				
48	3415,5	altezza (m)	0,03	0,033	0,032	
120	3412,8	diametro (m)	0,193	0,195		
144	3411,7	media altezza (m)	0,031666667			
168	3411,6	media diametro (m)	0,194			
192	3409,9	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3409,4	area sup (m²)	0,029559245			
288	3407,1	media aree (m²)	0,028511917			
312	3406,3	Elaborazione dati permeabilità				
336	3405,1	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3404,6	0,0096	1123200			
		0,0108	1209600			
		0,0113	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	9,83796E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,45047E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,41435E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,08121E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	17,95			

PROVINO C+L 14:

Tabella 7.10. Dati rilevati del provino C+L 14

C+L 14						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3410,8	Dati provino				
48	3410,8	altezza (m)	0,03	0,029	0,032	
120	3408,3	diametro (m)	0,195	0,192		
144	3407,4	media altezza (m)	0,030333333			
168	3406,8	media diametro (m)	0,1935			
192	3406,1	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3405,4	area sup (m²)	0,029407074			
288	3402,7	media aree (m²)	0,028435831			
312	3401,7	Elaborazione dati permeabilità				
336	3401,1	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3400,3	0,0091	1123200			
		0,0097	1209600			
		0,0105	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	8,10185E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	2,84917E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	2,81934E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	8,552E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	22,69			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO C+ UNI 12

Tabella 7.11. Dati rilevati del provino C+UNO 12

C + UNI 12						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3633,8	Dati provino				
48	3633,6	altezza (m)	0,035	0,036	0,038	
120	3629,6	diametro (m)	0,195	0,196		
144	3629,1	media altezza (m)	0,036333333			
168	3628	media diametro (m)	0,1955			
192	3626,8	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3625,6	area sup (m²)	0,030018114			
288	3623	media aree (m²)	0,028741351			
312	3621,6	Elaborazione dati permeabilità				
336	3620,3	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3619,5	0,0122	1123200			
		0,0135	1209600			
		0,0143	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,21528E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	4,22833E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	4,18406E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,52021E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	12,76			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO C+ UNI 13 ALL:

Tabella 7.12. Dati rilevati del provino C+UNO 13 ALL

C + UNI 13 ALL						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3637,2	Dati provino				
48	3636,5	altezza (m)	0,032	0,035	0,033	
120	3634,3	diametro (m)	0,194	0,197		
144	3633,4	media altezza (m)	0,033333333			
168	3632,7	media diametro (m)	0,1955			
192	3631,7	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3630,6	area sup (m²)	0,030018114			
288	3628	media aree (m²)	0,028741351			
312	3626,6	Elaborazione dati permeabilità				
336	3626,1	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3625,2	0,0106	1123200			
		0,0111	1209600			
		0,012	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	8,10185E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	2,81888E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	2,78937E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	9,29791E-12			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	20,87			

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

PROVINO C+ UNI 14:

Tabella 7.13. Dati rilevati del provino C+UNO 14.

C+UNI 14						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	3428,2	Dati provino				
48	3427,2	altezza (m)	0,034	0,032	0,036	
120	3422,9	diametro (m)	0,195	0,2		
144	3421,9	media altezza (m)	0,034			
168	3421,1	media diametro (m)	0,1975			
192	3419,7	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	3418,4	area sup (m²)	0,030635437			
288	3415,3	media aree (m²)	0,029050013			
312	3414	Elaborazione dati permeabilità				
336	3412,8	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	3412	0,0142	1123200			
		0,0154	1209600			
		0,0162	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,15741E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,98419E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,94248E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,34044E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	14,47			

PROVINO D+ UNI 12:

Tabella 7.14. Dati rilevati del provino D+UNI 12

D+UNI 12						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2548,1	Dati provino				
48	2547,8	altezza (m)	0,032	0,031	0,034	
120	2544,7	diametro (m)	0,197	0,2		
144	2544	media altezza (m)	0,032333333			
168	2542,9	media diametro (m)	0,1985			
192	2542,1	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	2540,8	area sup (m²)	0,030946455			
288	2538	media aree (m²)	0,029205522			
312	2537	Elaborazione dati permeabilità				
336	2536	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2535,1	0,0111	1123200			
		0,0121	1209600			
		0,013	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,09954E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,76483E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,72541E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,20455E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	16,11			

PROVINO D+UNI 13:

Tabella 7.15. Dati rilevati del provino D+UNI 13

D+UNI 13						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2616,5	Dati provino				
48	2614,7	altezza (m)	0,032	0,032	0,033	
120	2611,7	diametro (m)	0,195	0,2		
144	2610,8	media altezza (m)	0,032333333			
168	2609,7	media diametro (m)	0,1975			
192	2609,1	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	2607,7	area sup (m²)	0,030635437			
288	2604,7	media aree (m²)	0,029050013			
312	2604	Elaborazione dati permeabilità				
336	2603,1	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2602,3	0,0125	1123200			
		0,0134	1209600			
		0,0142	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	9,83796E-09			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,38656E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,35111E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,08352E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	17,91			

PROVINO D + UNI 14:

Tabella 7.16. Dati rilevati del provino D+UNI 14

D+UNI 14						
Tempo misure (h)	Peso sistema (g)					
24	2556,1	Dati provino				
48	2555,8	altezza (m)	0,035	0,037	0,038	
120	2552,9	diametro (m)	0,195	0,197		
144	2552,3	media altezza (m)	0,036666667			
168	2551,6	media diametro (m)	0,196			
192	2550,6	area inf (recipiente) (m²)	0,027464588			
216	2549,6	area sup (m²)	0,030171856			
288	2547,1	media aree (m²)	0,028818222			
312	2545,9	Elaborazione dati permeabilità				
336	2544,9	ΔG (kg)	Δt (s)			
360	2544,1	0,0102	1123200			
		0,0112	1209600			
		0,012	1296000			
		Portata di vapore G (kg/s)	1,04167E-08			
		Densità portata di vapore g (kg/(m²·s))	3,61461E-07			
		Permeanza al vapore W_p (kg/(m²·s·Pa))	3,57677E-10			
		Permeabilità al vapore d'acqua δ (kg/(m·s·Pa))	1,31148E-11			
		Fattore di resistenza igroscopica μ	14,79			



Scheda tecnica i.pro CALIX BLANCA NHL 3,5

Descrizione

I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5 è la calce idraulica bianca naturale di Italcementi. Prodotta a Izaurt (Francia) dalla consociata SociL, viene ottenuta in forni verticali per calcinazione di calcari mamosi estratti dai banchi naturali presenti nella regione dei Pirenei; il tradizionale processo produttivo non prevede aggiunta di alcun elemento correttivo che modifichi la composizione naturale delle rocce di partenza. Alla cottura segue un lungo periodo di spegnimento e di maturazione prima di procedere alla macinazione. **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** è la calce bianca pura di Italcementi, una calce assolutamente naturale prodotta nel pieno rispetto della norma UNI EN 459-1; per via della sua colorazione bianca, è il prodotto più indicato per ottenere malte dai colori chiari o per mettere in evidenza aggregati di particolare pregio.

Caratteristiche

Grazie alle sue peculiari caratteristiche **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** si distingue per la facilità di utilizzo in cantiere nel confezionamento di malte la cui elevata coesività e plasticità sono molto apprezzate per i lavori di intonacatura e di decorazione. Le malte confezionate con **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** sono facili da porre in opera sia manualmente che con mezzi meccanici. Il lento processo di indurimento rende tali malte duttili e lavorabili per lungo tempo. Le ottime proprietà fisico-meccaniche permettono al prodotto di raggiungere notevoli prestazioni. In particolare si adatta facilmente ai differenti supporti aderendo perfettamente e tollera i piccoli movimenti della costruzione grazie alla sua elasticità.

I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5 è permeabile all'aria e permette ai muri di respirare favorendo lo scambio igrometrico, assorbe e rilascia il vapore d'acqua evitando la condensa pur essendo impermeabile all'acqua.

I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5 risulta inoltre essere un eccellente isolante termico e acustico, contribuendo al comfort abitativo. Le malte confezionate con **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** hanno un eccellente comportamento al fuoco.

Campi d'impiego

I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5 è utilizzata per tutti i tipi di malte, tipo: **malte per costruzioni in bioedilizia** (costruzioni ecocompatibili, intonaci traspiranti, malta da allestimento di murature e massetti di sottofondo isolanti), **malte per intonaci decorativi** interni ed esterni e **malte da restauro** (intonaci deumidificanti, intonaci da risanamento, intonaci alleggeriti, consolidamento di volte e murature), **malte colorate o che evidenzino il colore dell'aggregato**.

Consumo

Il dosaggio di **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** varia da 250 a 450 kg/m³ in funzione del tipo di malte che si vuole confezionare e del supporto a cui va applicata la malta.

Confezione e stoccaggio

I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5 è disponibile in sacchi da 25 kg, su palletti in legno protetti da film estensibile (peso complessivo di 1,4 t circa). Conservare in luogo fresco e asciutto nell'imballo originale. Si consiglia l'utilizzo entro i 6 mesi.

Preparazione ed utilizzo

Generalmente tutti i tipi di supporto sono idonei a essere ricoperti con malte a base **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5**. In particolare quelli ai quali verrà poi richiesta una buona traspirabilità, oppure quelli all'interno di lavori di particolare pregio o di restauro conservativo. I supporti devono essere puliti, senza unto e privi di polvere. Si consiglia di procedere miscelando **I.pro CALIX BLANCA NHL 3,5** con



acqua e sabbia di opportuna granulometria, utilizzando una normale betoniera da cantiere o impastando i componenti a mano. La miscelazione deve avvenire per un tempo di almeno 3÷5 minuti.

Intonaco

In caso di applicazione di corpo d'intonaco si consiglia preventivamente di effettuare un rinforzo al fine di uniformare il supporto e poi di applicare la malta in più strati fino ad ottenere lo spessore desiderato. E' sconsigliabile fare strati di elevato spessore in quanto la malta potrebbe colare. Successivamente si può procedere al livellamento e alla lisciatura dell'intera superficie intonacata. Nel caso sia previsto, si procederà successivamente alla rasatura finale dell'intonaco, confezionando una malta sempre a base di **Lpro CALIX BLANCA NHL 3,5**, acqua e sabbia fine, nelle proporzioni opportune, stendendo e lisciando la stessa con un apposito frattazzo.

Malta di allettamento

In caso di utilizzo della malta per l'allettamento di pietre naturali o di laterizi è consigliabile provvedere a bagnare bene quest'ultimi prima di procedere con la posa di uno strato di malta confezionata con **Lpro CALIX BLANCA NHL 3,5**, sabbia e acqua nelle opportune proporzioni. La malta in questione è idonea anche alla messa in opera di blocchi in cemento o di blocchi termici o termoacustici.

Certificato di compatibilità ambientale

Il Politecnico di Milano, Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito - BEST, ha rilasciato a Italcementi l'Attestato di Conformità ai Criteri di Compatibilità Ambientale (Attestato CCA) per **Lpro CALIX BLANCA NHL 3,5** dichiarando che: "Sulla base delle considerazioni espresse, dell'analisi della documentazione tecnica dei prodotti e delle relative schede di sicurezza, delle prove effettuate dal Presidio Multizionale di Igiene e Prevenzione di Milano per conto dell'Istituto di Fisica Generale Applicata dell'Università degli Studi di Milano e del laboratorio Enco, si ritiene che i prodotti sottoposti a valutazione (**Lpro CALIX BLANCA NHL 3,5**) soddisfino i requisiti stabiliti per il rilascio del Certificato di Compatibilità Ambientale". **Lpro CALIX BLANCA NHL 3,5** appartiene pertanto a pieno titolo al novero dei prodotti eco-compatibili, ideali per il settore della bioedilizia.

Caratteristiche tecniche			
Proprietà	Unità di misura	Norma UNI EN 459-1	Lpro CALIX NHL 3,5
SO ₂	%	≤ 2,0	1,75
CaO Libera	%	≥ 2,5	41,7
Residuo a 90 µm	%	≤ 15,0	2,6
Residuo a 200 µm	%	≤ 2,0	0,4
Tempo inizio presa	min.	> 60	1053
Tempo fine presa	min.	< 1800	1715
Acqua Libera	%	≤ 2,0	1,15
Res. Compressione 28gg	MPa	≥ 3,5 ≤ 10	6,34
Espansione (Solidità)	mm	< 2	0,3

Prodotto a uso professionale. L'uso del prodotto dovrà essere basato su ricerche e valutazioni proprie dell'applicatore.

Italcementi

I.lab (Kilometro Rosso)
Via Stezzano, 87
24126 Bergamo - Italia
Tel. +39 035 396 111
www.italcementi.it
www.l-nova.net

Product Manager

Felipe Wenisch
T +39 335 6423334
f.wenisch@italcementi.it

Scheda aggiornata a gennaio 2019



ISOLANTI TERMO ACUSTICI - intonaci

1527318

DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

Prodotto premiscelato deumidificante fibrorinforzato con sughero (gran. 0-3 mm), argilla, calce idraulica naturale NHL 5, polveri diatomeiche. Composto naturale, altamente traspirante, pronto all'uso per interni ed esterni, ideale per la realizzazione di interventi di deumidificazione. Il prodotto presenta anche buone caratteristiche di reazione al fuoco ed è riciclabile come inerte a fine vita. Le porosità e la calce presenti all'interno dell'intonaco lo rendono traspirante, batteriostatico e antimuffa.

VANTAGGI

- Applicabile su murature umide di ogni tipo a mano o a macchina.
- Idoneo per tutti i casi di salinità.
- In caso di umidità capillare o leggera umidità di risalita non richiede trattamenti preliminari.
- Grazie alla sua bassa conduttività termica limita i fenomeni di condensazione superficiale ed interstiziale, contribuendo all'isolamento termico della parete.
- Rispetta l'equilibrio termo-igrometrico del supporto;
- Perfetta compatibilità con finiture minerali alla calce e ai silicati.
- Isola dal freddo e dal caldo.
- Realizzato con calce idraulica naturale NHL 5.
- Altamente traspirante.
- Reazione al fuoco classe A1.
- Ecologico.

STOCCAGGIO

Conservare il prodotto negli imballi originali ben chiusi, adeguatamente protetti dal sole, dall'acqua, dal gelo e mantenuti a temperature superiori a +5°C. Tempo di immagazzinamento 12 mesi.

CAMPI D'IMPIEGO

Intonaco pronto all'uso per interni ed esterni. Idoneo alla realizzazione d'interventi di deumidificazione anche su murature contro-terra (in abbinamento al consolidante WATstop). Il prodotto è utilizzato inoltre per il risanamento delle murature interessate da umidità di risalita capillare. *Diathonite Deumix* risolve le problematiche legate alla presenza di muffe indotte dall'umidità, garantendo un ambiente salubre e un elevato comfort abitativo. In più *Diathonite Deumix* è un composto completamente naturale ed è idoneo laddove siano richiesti materiali ecocompatibili.

RESA

4,40 kg/m² (±10%) per cm di spessore.

COLORE

Grigio chiaro.

CONFEZIONE

Sacchi di carta da kg 20.
Pallet: n° 60 sacchi (1200 kg).



Diasen srl
Zona Industriale Erbentina, 5 Sassoferrato ANCONA
12
UNI EN 998-1
Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per
intonaci Interni ed esterni

Conducibilità termica:	$\lambda=0,080 \text{ W/mK}$
Resistenza a compressione:	3,11 N/mm ² (categoria CS II)
Reazione al fuoco:	classe A1
Coefficiente di permeabilità al vapore:	$\mu=4$
Absorbimento d'acqua per capillarità:	0,63 kg/m ² min ^{0,5} (categoria W0)
Adesione:	0,258 N/mm ² - FP: C
Massa volumica in mucchio:	450±45 kg/m ³
Durabilità (contro il gelo/disgelo):	valutazione basata sulle disposizioni valide nel luogo di utilizzo previsto della malta.



Per i video applicativi, la pagina del prodotto, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

Isolanti termo acustici - Intonaci

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da accurati applicativi pratici. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicazione deve in ogni caso essere eseguita dalle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto. In caso di incertezze e dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda annuale è sostituita ogni altra precedente.

1/6

DIASEN
161310001 - TEL. 049.2401111

DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

Dati Fisici / Tecnici

Dati caratteristici		Unità di misura
Resa	4,40 kg/m ² (±10%) per cm di spessore	kg/m ²
Spessore minimo di applicazione	2,0	cm
Aspetto	polvere	-
Colore	grigio chiaro	-
Granulometria	0 - 3	mm
Densità	450 (±10%)	kg/m ³
Acqua d'impasto	0,55 - 0,60 l/kg	l/kg
Consistenza dell'impasto	11 - 12 l per ogni sacco di 20kg	
Temperatura di applicazione	spruzzabile	-
Tempo di asciugatura (T=20°C; U.R. 40%)	+5 /+30	°C
Conservazione	15	giorni
Confezione	12 mesi in imballi originali ed in luogo asciutto	mesi
	sacco di carta da 20	kg

Crediti LEED®

Standard GBC HOME

Area tematica	Credito	Punteggio
Energia e Atmosfera	EAp1 - Prestazioni energetiche minime	obbligatorio
	EAp2 - Prestazioni minime dell'involucro opaco	obbligatorio
	EAc1 - Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	da 1 a 27
	EAc2 - Prestazioni avanzate dell'involucro opaco	2
Materiali e Risorse	MRp2 - Gestione dei rifiuti da costruzione	obbligatorio
	MRc2- Gestione dei rifiuti da costruzione	da 1 a 2
	MRc3 - Materiali a bassa emissione	da 1 a 3
	MRc4 – Contenuto di riciclato	da 1 a 2
	MRc5 – Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata (materiali regionali)	da 1 a 2
	MRc6 – Materiali derivanti da fonti rinnovabili	2
Qualità ambientale Interna	QIc3 – Controllo dell'umidità	1

Standard LEED for New Construction & Major Renovation, LEED for Schools, LEED for Core & Shell, v. 2009

Area tematica	Credito	Punteggio
Energy & Atmosphere	EAp2 - Minimum energy performance	obbligatorio
	EAc1 – Optimize Energy Performance	da 1 a 19
Materials & Resources	MRc2- Construction Waste Management	da 1 a 2
	MRc4 – Recycled Content	da 1 a 2
	MRc5 – Regional Materials	da 1 a 2
	MRc6 - Rapidly Renewable Materials	1
Indoor Environmental Quality	IEQc3.2 - Construction Indoor Air Quality Management Plan—Before Occupancy	1
	IEQc4.2 - Low Emitting Materials - Paints and Coatings	1
	IEQc11 - Mold Prevention*	1

Isolanti termo acustici - Intonaci

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, al fine di verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto. In caso di incertezze e dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda è gratuita e sostituisce ogni altra precedente.

2/8



DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

Standard LEED Italia per le Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni, v. 2009

Area tematica	Credito	Punteggio
Energia e Atmosfera	EAp2 - Prestazioni energetiche minime	obbligatorio
	EAc1 - Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	da 1 a 19
	MRc2 - Gestione dei rifiuti da costruzione	da 1 a 2
Materiali e Risorse	MRc4 - Contenuto di riciclato	da 1 a 2
	MRc5 - Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata (materiali regionali)	da 1 a 2
	MRc6 - Materiali rapidamente rinnovabili	1
Qualità ambientale Interna	QIc3.2 - Piano di gestione IAQ: prima dell'occupazione	1
	QIc4.2 - Materiali basso emissivi - pitture e rivestimenti	1

* crediti validi solo per gli standard LEED for Schools, LEED for Core & Shell, v. 2009.

Prestazioni finali		Unità misura	Normativa	Risultato
Conduttività termica (λ)	0,080	W/mK	UNI EN 1745	ottimo isolante termico
Resistenza termica (R) per 1 cm di spessore	0,125	m ² KW	UNI 10355	-
Resistenza alla compressione	3,11	N/mm ²	UNI EN 1015	categoria CS II
Resistenza al vapore acqueo (μ)	4	-	UNI EN 1015-19	-
Assorbimento d'acqua per capillarità	0,63	kg/m ² min ^{0,5}	UNI EN 1015-18	categoria W0
Porosità della malta indurita	71,84% (17,83% macroporosità, 54,94% microporosità)	-	-	-
Profondità di penetrazione dell'acqua (dopo 90 minuti)	40	mm	UNI EN 1015-18	-
Adesione al supporto (laterizio)	0,258 - rottura di tipo C	N/mm ²	UNI EN 1015-12	-
Reazione al fuoco	classe A1	-	UNI EN 13501-1	-

* I dati sopra riportati anche se effettuati secondo metodologia di prove normative sono indicativi e possono subire modifiche al variare delle specifiche condizioni di cantiere.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

• La temperatura del sub-strato deve essere compresa tra +5°C e +30°C.

• Il sottofondo deve essere completamente indurito e dotato di sufficiente resistenza.

• La superficie deve essere accuratamente pulita, ben consolidata, senza parti friabili o inconsistenti. Eventualmente eseguire una pulizia accurata con idrosabbatura e successivo idrolavaggio a pressione.

Per interventi di deumidificazione:

• Togliere il vecchio intonaco e scarnificare totalmente la parete fino al mattone o alla pietra. Non applicare il prodotto su vecchi intonaci, pitture o rasature.

• Asportare dalle superfici le incrostazioni saline interstiziali.

• In caso di assenza di sali applicare direttamente *Diathonite Deumix*.

Per interventi di isolamento termico:

• Se vi è uno strato di intonaco esistente non pitturato, assicurarsi che questo sia solido e completamente ancorato al supporto.

• Non applicare l'intonaco *Diathonite Deumix* su superfici pitturate, rimuovere completamente la finitura esistente.

• In caso di applicazione del prodotto su superfici lisce (pilastri in cls, intonaci esistenti non pitturati, legno, metallo) applicare il primer *Aquabond* (vedi scheda tecnica).

Isolanti termo acustici - Intonaci

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto. In caso di incertezze e dubbi consultare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda annulla e sostituisce ogni altra precedente.

3/8



DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

MISCELAZIONE

- Se impastata in betoniera o con trapano miscelatore aggiungere 11 - 12 l di acqua per ogni sacco di *Diathonite Deumix* (20 kg). **Non miscelare l'impasto in betoniera per più di 3-4 minuti.**
- Il composto deve avere una consistenza spumosa.
- L'acqua specificata è indicativa. È possibile ottenere impasti a consistenza più o meno fluida in base all'applicazione da effettuare.
- Non aggiungere mai prodotti antigelivi, additivi, cemento o inerti.

APPLICAZIONE

Applicazione a mano

1. Bagnare abbondantemente il supporto un'ora prima dell'applicazione. Questa operazione è **fondamentale** nel periodo estivo.
2. Per applicazioni a basso spessore (2 - 3 cm) effettuare punti o fasce di riferimento per ottenere gli spessori richiesti e applicare *Diathonite Deumix* in un unico strato.
3. Per spessori superiori ai 3 cm, applicare un primo strato di *Diathonite Deumix* di circa 2 cm di spessore e lasciare asciugare.
Sopra i 2 cm applicati, effettuare punti o fasce di riferimento per ottenere gli spessori richiesti.
Procedere con l'applicazione del secondo strato portando l'intonaco a spessore.
4. Lo spessore minimo totale deve essere di almeno 2 cm.
5. In fase di staggiatura non comprimere *Diathonite Deumix* per preservare le porosità del prodotto. Utilizzare staggia ad H o a coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale fino ad ottenere una superficie regolare.

Applicazione con macchina intonacatrice

Diathonite Deumix può essere messo in opera con macchine intonacatrici per premiscelati alleggeriti. Il settaggio può cambiare a seconda della macchina scelta.

È possibile utilizzare macchine intonacatrici tipo PFT in trifase, attrezzate con polmone D6-3, miscelatore a pale chiuse o semi-chiuse e tubo porta materiale con diametro 45/55 mm.

1. È **FONDAMENTALE** bagnare il supporto, in particolar modo nel periodo estivo e su murature esposte al sole, evitando ristagni superficiali d'acqua. In caso di primerizzazione della superficie, non è necessario bagnare il supporto.

2. Caricare il contenuto dei sacchi all'interno della tramoggia e regolare il flussimetro della macchina. Correggere la regolazione dell'acqua tramite il flussimetro, partendo da un dosaggio alto e diminuendo il flusso dell'acqua fino a quando la consistenza risulta adatta al perfetto aggrappaggio del materiale.
3. Spruzzare *Diathonite Deumix* dal basso verso l'alto.
4. Applicare un primo strato come rinzaffo, con uno spessore massimo di 1 - 1,5 cm. Applicare gli strati successivi con spessori non superiori a 2,0 - 2,5 cm.
5. Lo strato successivo o eventuali riporti di intonaco devono essere effettuati quando lo strato sottostante si presenta consistente al tatto e visivamente più chiaro (dopo circa 12/24 ore). Bagnare l'intonaco prima dell'applicazione di ciascun strato.
6. Spruzzare *Diathonite Deumix* con poche interruzioni. In caso contrario mettere a bagno l'ugello per evitare la formazione di un tappo di materiale nella pistola.
7. Sopra il primo strato applicato, effettuare punti o fasce di riferimento per ottenere gli spessori richiesti. Punti o fasce possono essere eseguiti con il medesimo prodotto o è possibile utilizzare profili in alluminio o legno come guide. In questo caso le guide devono essere rimosse subito dopo l'applicazione dell'ultimo strato. I vuoti lasciati dalle guide vanno riempiti con *Diathonite Deumix*.
8. I profili angolari possono essere posizionati insieme alle fasce di riferimento, in ogni caso prima dell'applicazione dell'ultimo strato.
9. Per la messa in sicurezza degli spigoli, in applicazioni su più piani in elevazione, prevedere l'utilizzo di parapigoli in alluminio, che andranno fissati con la *Diathonite Deumix* per evitare ponti termici.
10. Raggiunto il 6° cm di spessore si consiglia l'utilizzo della rete porta intonaco *Polites 140* (vedi scheda tecnica). La rete va annegata nell'intonaco a circa metà dello spessore complessivo e va utilizzata indipendente dallo spessore applicato anche per applicazioni su pannelli, su legno, cartongesso o su supporti soggetti a movimenti.
11. In fase di staggiatura non comprimere *Diathonite Deumix* per preservare le porosità del prodotto. Utilizzare staggia ad H o a coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale fino ad ottenere una superficie regolare.

Isolanti termo acustici - Intonaci

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto. In caso di incertezze o dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda annulla e sostituisce ogni altra precedente.

4/8

DIASEN
SISTEMI PER IL CLIMA

DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

APPLICAZIONE COME SISTEMA

DEUMIDIFICANTE DIA SEN

Deumidificazione dall'interno di una parete controterra

1. Scarnificare totalmente la superficie ammalorata fino al mattone o alla pietra a partire dal livello del pavimento, rimuovendo i battiscopa.
2. Se necessario, livellare la superficie con *Diathonite Rinzafo* (vedi scheda tecnica).
3. Applicare *WATstop* (vedi scheda tecnica) per bloccare l'umidità in contropinta.
4. Prima della completa asciugatura del *WATstop* (entro 48 ore), stendere sulla superficie l'intonaco deumidificante *Diathonite Deumix* a mano o a pompa con spessore minimo di 2 cm.

Deumidificazione dall'interno di una parete seminterrata

1. Scarnificare totalmente la superficie ammalorata fino al mattone o alla pietra a partire dal livello del pavimento, rimuovendo i battiscopa.
2. Se necessario, livellare la superficie con *Diathonite Rinzafo*.
3. Applicare *WATstop* fino alla linea di terra per bloccare l'umidità in contropinta.
4. Prima della completa asciugatura di *WATstop* (entro 48 ore), stendere sulla superficie fino a 50 cm al di sopra della linea di terra *Diathonite Rinzafo* con spatola americana o a spruzzo con uno spessore minimo di 0,5 cm per creare una barriera antisalina. Quando il livello di degrado della muratura è molto elevato, il rinzafo va applicato su tutta la parete. Lasciare la superficie del rinzafo al grezzo per migliorare l'adesione dell'intonaco. Bisogna valutare preventivamente lo stato della muratura.
5. Attendere l'asciugatura di *Diathonite Rinzafo*, bagnarlo e applicare l'intonaco deumidificante *Diathonite Deumix* a mano o a pompa con spessore minimo di 2 cm.



Deumidificazione dall'interno o dall'esterno in presenza di efflorescenze saline

1. Scarnificare totalmente la superficie ammalorata fino al mattone o alla pietra a partire dal livello del pavimento, rimuovendo i battiscopa.
2. Bagnare abbondantemente il supporto un'ora prima dell'applicazione. Questa operazione è FONDAMENTALE nel periodo estivo.
3. Stendere sulla superficie fino a 50 cm al di sopra della parte interessata da muffe o efflorescenze la *Diathonite Rinzafo* con spatola americana o a spruzzo con uno spessore minimo di 0,5 cm per creare una barriera antisalina (vedi scheda tecnica). Quando il livello di degrado della muratura è molto elevato, il rinzafo va applicato su tutta la parete. Lasciare la superficie del rinzafo al grezzo per migliorare l'adesione dell'intonaco. In ogni caso bisogna valutare preventivamente lo stato della muratura.
4. Attendere l'asciugatura della *Diathonite Rinzafo*, bagnare il rinzafo e applicare l'intonaco deumidificante *Diathonite Deumix* a mano o a pompa con spessore minimo di 2 cm.

Deumidificazione dall'interno o dall'esterno in assenza di efflorescenze saline

1. Scarnificare totalmente la superficie ammalorata fino al mattone o alla pietra a partire dal livello del pavimento, rimuovendo i battiscopa.
2. Bagnare abbondantemente il supporto un'ora prima dell'applicazione. Questa operazione è FONDAMENTALE nel periodo estivo.
3. Applicare l'intonaco deumidificante *Diathonite Deumix* a mano o a pompa con spessore minimo di 2 cm.



Isolanti termo acustici - Intonaci

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso esigere dalla prova preliminarmente, ed a verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto. In caso di incertezze o dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda tecnica è valida per tutti i procedimenti.

5/6

DIASEN
S.p.A. - Via S. Maria 10 - 62018 - CIVITANOVA (MC) - ITALIA

DIATHONITE DEUMIX

Intonaco deumidificante, traspirante, ecocompatibile, termico

TEMPI DI ASCIUGATURA

Ad una temperatura di 20°C e umidità relativa del 40% il prodotto asciuga completamente in 15 giorni.

- I tempi di asciugatura sono influenzati dall'umidità relativa dell'ambiente e dalla temperatura e possono variare anche in modo significativo.
- Se applicato all'esterno, proteggere inoltre l'intonaco *Diathonite Deumix* in fase di maturazione da gelo, insolazione diretta e vento.
- In situazioni di alte temperature, sole battente o forte ventilazione è necessario bagnare l'intonaco anche 2/3 volte al giorno per i 2/3 giorni successivi all'applicazione.

A completamento del *Sistema Deumidificante Diasen* si possono applicare all'esterno i rasanti *Argacem HP* o *Argacem MP* e le finiture *Plasterpaint Colorato* o *Argacem Colorato*; mentre all'interno si utilizza il rasante *Argacem MP* in abbinamento a *C.W.C. Stop Condense*, *Limepaint* o un'idropittura traspirante. Internamente per realizzare superfici perfettamente lisce si consiglia di applicare uno strato di *Argacem Ultrafine* sopra l'*Argacem MP* prima dello strato di finitura.



INDICAZIONI

- Non applicare con temperature inferiori a +5°C e superiori a +30°C.
- Se utilizzato esternamente, durante la stagione estiva applicare il prodotto nelle ore più fresche della giornata, al riparo dal sole.
- Non applicare con imminente pericolo di pioggia o di gelo, in condizioni di forte nebbia o con umidità relativa superiore al 70%.

PULIZIA

L'attrezzatura utilizzata può essere lavata con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

SICUREZZA

Per la manipolazione, attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza relativa al prodotto. Durante la manipolazione usare sempre guanti protettivi e maschera antipolvere.



Isolanti termo acustici -
Intonaci



DIASEN srl - Z.I. Berbentina, 5 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel. +39 0732 9718 - Fax +39 0732 971809
diasen@diasen.com - www.diasen.com

6/6

DIASEN
SISTEMI PER LA QUALITÀ E IL COMFORT

RIPRISTINO

CALCE STORICA

Malta monocomponente per il consolidamento di strutture in muratura classe M15

1441301

Malta da muratura monocomponente premiscelata, priva di cemento, con ottime resistenze meccaniche e di adesione. *Calce Storica* è costituita da calce idraulica naturale NHL 5, calce idrata ed inerti minerali naturali (granulometria massima 1,0 mm). Il prodotto è ideale per il consolidamento di strutture in muratura, non rilascia sali idrosolubili ed evita la formazione di efflorescenze. Si applica a cazzuola o a spruzzo.

VANTAGGI

- Ottima compatibilità con opere in muratura;
- Assenza di cemento;
- Elevate resistenze meccaniche;
- Classe M15 secondo UNI EN 998-2;
- Ecocompatibile;
- Di facile e rapida applicazione;
- Elevata adesione alla muratura;
- Ottime resistenze chimiche;
- Idonea in zona sismica;
- VOC free.

CAMPI D'IMPIEGO

Calce Storica è ideale per il consolidamento di strutture in muratura:

- consolidamento di volte, anche armate con barre in fibra di carbonio o aramide;
- consolidamento di opere nella bioedilizia e nel restauro dell'antico;
- allettamento per fondazioni di opere in muratura che necessitano di malte ad alta resistenza;
- lastre armate;
- giunti armati (rifacimento dei giunti con *Calce Storica* e barre in fibra di carbonio);
- intonaco di consolidamento della superficie muraria.

RESA

17±10% kg/m² per cm di spessore.

COLORE

Grigio chiaro.

CONFEZIONE

Sacco di plastica da 15 kg.
Pallet: 80 sacchi (1200 kg).

STOCCAGGIO

Il prodotto deve essere conservato in ambienti ben areati, al riparo dalla luce solare, dal gelo e dall'acqua a temperature comprese tra +5°C e +35°C.

Tempo di immagazzinamento 12 mesi.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

- Il sottofondo deve essere completamente indurito e dotato di sufficiente resistenza.
- La superficie deve essere accuratamente pulita, senza parti friabili o inconsistenti.
- Nei casi in cui la superficie è nel complesso friabile si consiglia di scarnificarla totalmente fino ad ottenere un buon supporto.
- Se l'intonaco è degradato, va rimosso con martelletti elettrici, aria compressa o scalpello.
- Eliminare le eventuali efflorescenze saline presenti.
- Qualora siano presenti supporti poco uniformi e poco assorbenti, applicare sempre un opportuno strato di *Diathonite Rinzafo* (vedi scheda tecnica), al fine di migliorare l'adesione della malta al supporto.
- La temperatura del supporto deve essere compresa tra +5°C e +35°C.

MISCELAZIONE

- Miscelare il prodotto utilizzando una betoniera a bichiere o nel miscelatore della macchina spruzzatrice, aggiungendo gradualmente l'acqua alla polvere.
- Se si utilizza un trapano con frusta è necessario mescolare a bassa velocità, per non favorire l'inglobamento d'aria nella malta.
- *Calce Storica* va miscelata con il 17 - 18% d'acqua pulita, 2,55 - 2,70 l per ogni sacco (15 kg).
- L'acqua specificata è indicativa. È possibile ottenere impasti a consistenza più o meno fluida in base all'applicazione da effettuare (classi di consistenza consigliate S3 - S4: semifluida - fluida).
- Miscelare fino ad ottenere un impasto plastico, omogeneo e privo di grumi.
- Non miscelare l'impasto a mano.
- Non aggiungere mai componenti estranei al prodotto.



Per i video applicativi, la pagina del prodotto, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

Ripristino

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, al fine di verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto. In caso di incertezze o dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda illustra e costituisce ogni altra prescrizione.

1/3

IASSEN
19110073 19110073 19110073

CALCE STORICA

Malta monocomponente per il consolidamento di strutture in muratura classe M15

Dati Fisici / Tecnici

Dati caratteristici		Unità di misura
Resa	17±10% kg/m ² per cm di spessore	kg/m ²
Aspetto	polvere	-
Colore	grigio chiaro	-
Acqua d'impasto	0,17-0,18 2,55-2,70 l per ogni sacco (15 kg)	l - kg
Granulometria massima	1,0	mm
Spessore massimo d'applicazione per strato	2,5	cm
Peso massa anidro (materiale in polvere) (UNI EN 998-2)	1240 ± 20	kg/m ³
Temperatura di applicazione	+5 /+35	°C
Tempo di asciugatura (T=20°C; U.R. 40%)	8	ore
Conservazione	12 mesi in imballi originali ed in luogo asciutto	mesi
Confezione	sacco di plastica da 15	kg

Prestazioni finali		Unità misura	Normativa	Risultato
Resistenza a compressione dopo 28 gg	17,95	MPa = N/mm ²	UNI EN 1015-11	classe M15
Resistenza a flessione dopo 28 gg	5,66	MPa = N/mm ²	UNI EN 1015-11	-
Modulo elastico a compressione dopo 28 gg	19,87	GPa	UNI EN 13412	-
Tempo di lavorabilità a 20°C	60	min	UNI EN 1015-9	-
Conducibilità termica λ	0,124	W/mK	UNI EN 12667	categoria T2
Massa volumica dell'impasto	1700±20	kg/m ³	UNI EN 1015-6	-
Classi di consistenza malta fresca	158 - 168	mm	UNI EN 1015-3	classe S3 - S4
Massa volumica della malta indurita	1450±20	kg/m ³	UNI EN 998-2	-

I dati sopra riportati anche se effettuati secondo metodologie di prova normative sono indicativi e possono subire modifiche al variare delle specifiche condizioni di cantiere.

Ripristino

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto. In caso di incertezze e dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda annulla e sostituisce ogni altra precedente.

2/3



CALCE STORICA

Malta monocomponente per il consolidamento di strutture in muratura classe M15

APPLICAZIONE

1. Prima dell'applicazione della malta, bagnare il supporto con acqua a bassa pressione fino a completa saturazione, senza lasciare un velo d'acqua superficiale. Una saturazione non completa, potrebbe compromettere l'adesione della malta e creare fessurazioni.
2. Nel caso di applicazione con rete di rinforzo (lastre o volte armate, giunti armati), la rete deve avere un copriferro di almeno 2,0 cm e deve essere distaccata dal supporto di almeno 1,0 cm con dei distanziatori. Lo spessore minimo del sistema Calce Storica con rete di rinforzo è di 5,0 cm.
3. Calce Storica può essere applicata a cazzuola o a spruzzo con macchina spruzzatrice.
4. Nell'applicazione a mano e per applicazioni ad alto spessore finale, applicare a cazzuola uno strato di Calce Storica a consistenza semi-liquida (S3), come rinzaffo per uniformare l'assorbimento d'acqua della muratura e migliorare l'aderenza.
5. Applicare gli strati successivi fino a raggiungere lo spessore richiesto. Ogni strato deve avere uno spessore minimo di 1,0 – 1,5 cm. Gli strati successivi devono essere applicati quando lo strato sottostante è sufficientemente indurito.
6. Se il supporto è formato da materiali diversi (laterizio, pietra, tufo, ecc.) o in corrispondenza degli angoli (apertura di porte e finestre, spigoli) inserire una rete in fibra di vetro (Polites 140 - vedi scheda tecnica), per contrastare il rischio di fessurazioni.
7. Terminata l'applicazione a cazzuola, lasciare la malta per ottenere una superficie il più possibile piana.
8. Frattazzare Calce Storica con un frattazzo di spugna. La malta va frattazzata quando appoggiando una mano sulla superficie, le dita non affondano ma lasciano una leggera impronta. Una corretta frattazzatura permette di evitare il formarsi di microfessure.
9. Per migliorare la stagionatura della malta, dove possibile, stendere sopra un telo di polietilene per circa un giorno dall'applicazione, in modo da mantenere una elevata umidità.

TEMPI DI ASCIUGATURA

Ad una temperatura di 20°C e umidità relativa del 40% il prodotto asciuga in 8 ore.

- I tempi di asciugatura sono influenzati dall'umidità relativa dell'ambiente e dalla temperatura e possono variare anche in modo significativo.
- Curare la stagionatura umida del prodotto nelle prime 24 ore.
- In situazioni di alte temperature, sole battente o forte ventilazione è necessario mantenere umida la muratura durante le prime fasi di asciugatura.
- A 5 ÷ 10°C la maturazione è più lenta, si consiglia quindi di applicare la malta nelle ore centrali della mattina.

A finitura della malta si possono applicare all'esterno i rasanti Argacem HP o Argacem MP e le finiture Plasterpaint Colorato, Argacem Colorato, Acrilid Protect Coating o Diathonite Cork Render, mentre all'interno si può applicare il rasante Argacem MP utilizzato da solo per ottenere superfici ruvide o in abbinamento ad Argacem Ultrafine per realizzare superfici perfettamente lisce. Entrambi i rasanti all'interno possono essere tinteggiati con C.W.C. Stop Condense, Limepaint, Diathonite Cork Render o un'idropittura traspirante.

INDICAZIONI

- Applicare Calce Storica entro 60 minuti dalla miscelazione (a 20°C e umidità relativa del 40%).
- Non applicare con temperature inferiori a +5°C e superiori a +35°C.
- Durante la stagione estiva applicare il prodotto nelle ore più fresche della giornata, al riparo dal sole.
- Non applicare con imminente pericolo di pioggia o di gelo, in condizioni di forte nebbia o con umidità relativa superiore al 70%.

PULIZIA

L'attrezzatura utilizzata può essere lavata con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

SICUREZZA

Durante la manipolazione usare sempre i dispositivi di protezione individuale e attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza relativa al prodotto.

Ripristino

DIASEN Srl - Z.I. Berbentina, 5 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel. +39 0732 9718 - Fax +39 0732 971899
diasen@diasen.com - www.diasen.com



RASANTI - malte

ARGACEM HP

Rasante di lisciatura minerale altamente traspirante

1647513

Rasante di finitura altamente traspirante spugnabile in polvere (gran. 0-0,6 mm) a base di calce idrata, filler naturali e inerti minerali purissimi di origine calcarea. Il giusto assortimento granulometrico e l'impiego di specifici additivi garantiscono un'elevata resa e lavorabilità in fase di stesura, oltreché una corretta spugnatura delle superfici. Argacem HP è composto da materie prime naturali, tra i quali la calce idrata che spicca per le sue proprietà antibatteriche e di permeabilità al vapore. Idoneo per interni ed esterni garantisce un ottimo livello di copertura del sottofondo ed una finitura di tipo "a civile" con frattazzo di spugna o liscia con frattazzo di plastica.

VANTAGGI

- In abbinamento agli intonaci della linea *Diathonite* garantisce un ottimo comfort termo-igrometrico;
- Applicabile in spessori elevati per ottenere una superficie piana e regolare;
- Ottima traspirabilità e lavorabilità;
- Elevata copertura di eventuali difetti o cavillature del sottofondo;
- Versatilità d'utilizzo;
- Evita la formazione di muffe grazie alla funzione antibatterica della calce;
- Materie prime naturali;
- Ottimo aspetto estetico.

RESA

1,4 ± 10% kg/m² per mm di spessore.
Su intonaci della linea *Diathonite* 4,2 ± 10% kg/m² per 3 mm di spessore.

COLORE

Bianco.

CAMPI D'IMPIEGO

Rasante per interni ed esterni idoneo per la finitura di:

- prodotti della linea intonaci *Diathonite*;
- impermeabilizzanti tipo *WATstop* (vedi scheda tecnica);
- taverne, garage, casolari, saloni, ecc.;
- intonaci nuovi e vecchi;
- pareti e soffitti;
- sottofondi cementizi o a base calce e cemento.

Il prodotto è studiato per ottenere con fratazzo a spugna una finitura di tipo civile.

Argacem HP è utilizzabile su tutti i tipi di supporto la cui natura (assorbimento d'acqua, rugosità, omogeneità, presenza di cavillature) non consenta la stesura diretta della finitura. Grazie all'elevata traspirabilità e alla capacità antibatterica evita la formazione di muffe indotte dall'umidità, garantendo un ambiente salubre e un elevato comfort abitativo. *Argacem HP* è un composto naturale ed è idoneo laddove siano richiesti materiali ecocompatibili.



Diaseen srl
Zona Industriale Berbentina, 5 Sassoferrato ANCONA
14
EN 998-1

Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni

Conducibilità termica:	≅ 0,2 W/mK (categoria T2)
Massa volumica in mucchio:	1120 ± 10% kg/m ³
Resistenza a compressione:	3,50 N/mm ² (categoria CS II)
Reazione al fuoco:	classe A1
Assorbimento d'acqua per capillarità:	categoria W0
Coefficiente di permeabilità al vapore:	μ=15
Durabilità (contro il gelo/disgelo):	valutazione basata sulle disposizioni valide nel luogo di utilizzo previsto della malta.



Per i video applicativi, la pagina del prodotto, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

Rasanti - malte

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da ulteriori applicazioni pratiche. La Diaseen non conosce le specificità della lavorazione o l'uso reale le determinanti caratteristiche del supporto di applicazione. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, oltre a verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso. In caso d'incertezza è d'obbligo contattare l'ufficio tecnico dell'azienda prima dell'inizio dei lavori, fermo restando che tale supporto costituisce un semplice aiuto per l'applicatore, che dovrà in ogni caso garantire il possesso di adeguata capacità ed esperienza per la posa del prodotto e per l'individuazione delle soluzioni più adatte. Per sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.diaseen.com che annulla e sostituisce ogni altra.

1/4 **DIASEEN**
101101073 14011 011

ARGACEM HP

Rasante di lisciatura minerale altamente traspirante

Dati fisici / tecnici

Dati caratteristici		Unità di misura
Resa	1,4 ± 10% kg/m ² per mm di spessore. Intonaci della linea Diathonite 4,2 ± 10% kg/m ² per 3 mm di spessore.	kg/m ²
Aspetto	polvere premiscelata	-
Colore	bianco	-
Densità	1120 ± 10%	kg/m ³
Granulometria	0 - 0,6	mm
Acqua d'impasto	0,26 - 0,28 l/kg 6,5 - 7 l per ogni sacco (25 kg)	l/kg
Temperatura di applicazione	+5 /+30	°C
Tempo di riposo dell'impasto	5	minuti
Tempo di inizio presa	80	minuti
Tempo di asciugatura (T=20°C; U.R. 40%)	5 - 7	giorni
Conservazione	12 mesi in imballi originali e in luogo asciutto	mesi
Confezione	sacco di carta da 25 kg	kg

Prestazioni finali		Unità misura	Normativa	Risultato
Coefficiente di permeabilità al vapore	μs15	-	UNI EN 1015-19	-
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità (C _{ii})	categoria W0	-	UNI EN 1015-18	categoria W0
Massa volumica apparente della malta fresca	1550 ± 10%	kg/m ³	-	-
Massa volumica apparente della malta indurita	1350 ± 10%	kg/m ³	-	-
Resistenza media a compressione a 28 giorni	≥ 3,50	N/mm ²	UNI EN 1015-11 UNI EN 1504-3	classe CS IV classe R2
Reazione al fuoco	classe A1	-	UNI EN 13501-1	-
Conducibilità termica (λ)	≤ 0,2	W/mK	UNI EN 12667	Categoria T2

I dati sopra riportati anche se effettuati secondo metodologie di prova normative sono indicativi e possono subire modifiche al variare delle specifiche condizioni di cantiere.

Rasanti malta

Le indicazioni e le prestazioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. La Dياسن non conosce le specificità della lavorazione e tanto meno le determinanti caratteristiche del supporto di applicazione. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, allo scopo di verificare la perfetta idoneità al fine dell'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso. In caso d'incertezza o dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda prima dell'inizio dei lavori, fermo restando che tale supporto costituisce un semplice ausilio per l'applicatore, che dovrà in ogni caso garantire il possesso di adeguate capacità ed esperienza per la posa del prodotto e per l'individuazione delle soluzioni più adeguate. Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.diasen.com che annulla e sostituisce ogni altra.

2/4

DIASEN
L'IMPALCO È QUÀ DA DIASEN

ARGACEM HP

Rasante di lisciatura minerale altamente traspirante

CONFEZIONE

Sacco di carta da 25 kg.
Pallet: 58 sacchi (1400 kg).

STOCCAGGIO

Conservare il prodotto nelle confezioni integre in ambienti coperti, asciutti, al riparo dalla luce solare, dall'acqua e dal gelo, a temperature superiori a +5°C. Tempo di immagazzinamento 12 mesi.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il sottofondo deve essere completamente indurito (corretta stagionatura) e dotato di sufficiente resistenza. La superficie deve essere accuratamente pulita, ben consolidata, senza parti friabili e inconsistenti.

Prima dell'applicazione del prodotto, si consiglia di coprire soglie, infissi ed ogni elemento che non debba essere ricoperto dall'intonaco prima di dare inizio all'applicazione.

Intonaci della linea Diathonite o intonaci nuovi

Non necessita di primer, l'applicazione può essere effettuata direttamente sul supporto precedentemente bagnato.

Vecchio intonaco

Assicurarsi che l'intonaco sia consistente e ben adeso al supporto, in caso contrario prevedere la rimozione parziale o totale e il rifacimento dello stesso.

In caso di intonaci pitturati, data la grande varietà di pitture presenti in commercio, si consiglia di effettuare una prova di adesione per verificare l'idoneità all'applicazione o la necessità di utilizzare il primer *Aquabond* (vedi scheda tecnica).

Su intonaci grezzi generalmente è possibile procedere con l'applicazione diretta di *Argacem HP*.

Calcestruzzo

In presenza di calcestruzzo ammalorato e friabile prevedere il ripristino con *Rebuild 40 R4* (vedi scheda tecnica).

Per il trattamento dei ferri di armatura applicare *Anticorrosivo 2K* (vedi scheda tecnica).

MISCELAZIONE

In funzione del grado di assorbimento d'acqua del supporto e delle condizioni ambientali si consiglia di dosare la giusta quantità di acqua necessaria per ottenere la corretta adesione. La quantità di acqua specificata è indicativa.

- Aggiungere circa il 26% - 28% di acqua, circa 6,5 - 7 litri per ogni sacco di *Argacem HP* (25 kg). Miscelare con trapano miscelatore o impastatrice automatica fino a quando il prodotto risulta omogeneo, privo di grumi e ben idratato.
- È opportuno lasciar riposare l'impasto per 5 minuti, miscelare nuovamente e utilizzare.
- Non aggiungere mai prodotti estranei alla miscela. Utilizzare acqua pulita.

APPLICAZIONE

Applicazione a mano

1. È **FONDAMENTALE** bagnare il supporto, in particolar modo nel periodo estivo e su murature esposte al sole. In caso di prumerizzazione della superficie, non è necessario bagnare il supporto.
2. Applicare *Argacem HP* con spatola americana in acciaio inox con bordi arrotondati in due strati ad incrociare fino a raggiungere uno spessore indicativo di circa 1,0 - 1,5 mm per ogni strato.
3. Il primo strato ha la funzione di riempire le porosità del fondo.
4. Il secondo strato deve essere applicato quando lo strato sottostante si presenta consistente al tatto (dopo circa 12/24 ore a 20°C e 40% di umidità relativa), fino a raggiungere lo spessore richiesto.
5. Bagnare il rasante prima dell'applicazione del secondo strato.
6. Quando la rasatura applicata risulta ancora umida, portare a finitura con frattazzo di spugna, di plastica o di legno, a seconda del tipo di finitura che si vuole ottenere.

Rasanti - malte

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche. La Dياسن non concede le specificità della lavorazione e tanto meno le determinanti caratteristiche del supporto di applicazione. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, o verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso. In caso d'incertezze o dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda prima dell'inizio dei lavori, fermo restando che tale supporto costituisce un semplice ausilio per l'applicatore, che dovrà in ogni caso garantire il possesso di adeguate capacità ed esperienza per la posa del prodotto e per l'individuazione delle soluzioni più adeguate. Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.diasen.com che annulla e sostituisce ogni altra.

3/4

DIASEN
L'IMPALVE POLI E L'UMINO

ARGACEM HP

Rasante di lisciatura minerale altamente traspirante

Applicazione con macchina intonacatrice

Argacem HP può essere messo in opera con macchine intonacatrici.

Il settaggio può cambiare a seconda della macchina scelta.

1. È **FONDAMENTALE** bagnare il supporto, in particolar modo nel periodo estivo e su murature esposte al sole. In caso di primerizzazione della superficie, non è necessario bagnare il supporto.
2. Caricare il contenuto dei sacchi all'interno della tramoggia e regolare il flussimetro della macchina.
3. Applicare Argacem HP in due strati ad incrociare fino a raggiungere uno spessore indicativo di circa 1,0 – 1,5 mm per ogni strato.
4. Il secondo strato deve essere applicato quando lo strato sottostante si presenta consistente al tatto (dopo circa 12/24 ore a 20°C e 40% di umidità relativa), fino a raggiungere lo spessore richiesto.
5. Bagnare il rasante prima dell'applicazione del secondo strato.
6. Quando la rasatura applicata risulta ancora umida, portare a finitura con frattazzo di spugna, di plastica o di legno, a seconda del tipo di finitura che si vuole ottenere.

TEMPI DI ASCIUGATURA

Ad una temperatura di 20°C e umidità relativa del 40% il prodotto asciuga in 5 - 7 giorni.

- I tempi di asciugatura sono influenzati dall'umidità relativa dell'ambiente e dalla temperatura e possono variare anche in modo significativo.
- Temperature inferiori a + 5°C e superiori a +30°C nelle 24 ore successive possono modificare i tempi di asciugatura e alterare le prestazioni meccaniche del rasante.

Per applicazione all'esterno:

- Proteggere il prodotto per 48 ore da pioggia, gelo ed eccessiva evaporazione.
- In situazioni di alte temperature, sole battente o forte ventilazione è necessario bagnare il rasante 2/3 volte al giorno per i primi 2/3 giorni successivi all'applicazione.
- Argacem HP deve essere protetto dagli agenti atmosferici con finiture traspiranti e idrorepellenti (*Diathonite Cork Render, Acrilid Protect Coating*).

Per applicazioni all'interno:

- Areare il più possibile l'ambiente durante l'applicazione e durante l'asciugatura del prodotto.
- Argacem HP può essere tinteggiato con *Diathonite Cork Render, C.W.C. Stop Condense o Limepaint*.

INDICAZIONI

- Non applicare con temperature ambientali e del supporto inferiori a +5°C e superiori a +30°C.
- Se l'Argacem HP viene utilizzato come finitura degli intonaci della linea *Diathonite*, effettuare l'applicazione almeno 15 giorni dopo la stesura dell'ultimo strato di intonaco.
- Non applicare su sottofondi trattati con impermeabilizzanti o verniciati, su sottofondi in gesso, scagliola, su elementi in legno, metallo o plastica.
- Per l'applicazione su pannelli si consiglia l'utilizzo del rasante specifico Argacem CP (vedi scheda tecnica).
- Se applicata internamente, è indispensabile che la superficie esterna non assorba acqua. In caso contrario, trattare la superficie con BKK o BKK Eco.

Per applicazioni all'esterno:

- Durante la stagione estiva applicare il prodotto nelle ore più fresche della giornata, al riparo dal sole.
- Non applicare con imminente pericolo di pioggia o di gelo, in condizioni di forte nebbia o con umidità relativa superiore al 70%.
- Se lasciato a vista, applicare un silossanico trasparente, traspirante e idrorepellente tipo BKK o BKK eco.

PULIZIA

L'attrezzatura utilizzata può essere lavata con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

SICUREZZA

Per la manipolazione, attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza relativa al prodotto, usare sempre guanti protettivi e maschera antipolvere.



Rasanti - malte

DIASEN srl - Z.I. Berbentina, 5 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel. +39 0732 9718 - Fax +39 0732 971899
diasen@diasen.com - www.diasen.com

DIASEN
MATERIE PLASTICHE E LUMINE

PRIMER – a base acqua

D20

Fissativo e coadiuvante di adesione per finiture colorate.

2004/228

Primer a base di resina acrilica all'acqua da usare prevalentemente su nuovi intonaci per migliorare l'adesione e la tenuta nel tempo della finitura colorata da applicare successivamente. Applicabile anche su supporti polverosi.

VANTAGGI

- Ottima adesione sulla maggior parte degli intonaci assorbenti.
- Pronto all'uso. Facile e veloce da applicare.
- Si applica in un solo strato.
- Asciugatura rapida.
- Prodotto solvent free. Né tossico, né infiammabile.

CAMPI D'IMPIEGO

Prodotto studiato per migliorare l'adesione delle finiture su rasanti e intonaci nuovi o vecchi. Il prodotto penetra nel sottofondo e garantisce l'adesione degli strati applicati successivamente. D20 è idoneo anche su supporti polverosi in quanto incapsula la polvere. Può essere applicato sia all'interno che all'esterno.

RESA

0,15 l/m².

COLORE

Incolore.

CONFEZIONE

Secchi di plastica da 5 l

Pallet: - 20 cartoni (4 secchi da 5 l ognuno – totale 400 l).



1982
Diasen srl
Zona Industriale Berbentina, 5 Sassoferrato ANCONA
18
UNI EN 1504-2
N. 1982 - CPR - 1223
Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione
delle strutture di calcestruzzo –
Parte 2 : Sistemi di protezione della superficie di
calcestruzzo

Permeabilità al vapore acqueo:

$S_d = 0,43$ m

Primer – a base acqua

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da accurate applicazioni pratiche. La Diasen non conosce le specificità della lavorazione e tanto meno le determinanti circostanze del supporto di applicazione. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso. In caso d'incertezza e dubbi contattare l'ufficio tecnico dell'azienda prima dell'inizio dei lavori, fermo restando che tale supporto costituisce un semplice ausilio per l'applicatore, che dovrà in ogni caso garantire il possesso di adeguate capacità ed esperienza per la posa del prodotto e per l'individuazione della soluzione più adeguata. Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.diasen.com che annulla e sostituisce ogni altra.

STOCCAGGIO

Conservare il prodotto nei contenitori originali, in ambienti ben areati, al riparo dalla luce solare e dal gelo, a una temperatura compresa tra +5°C e +35°C. Tempo di immagazzinamento 24 mesi.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il sottofondo deve essere completamente indurito, asciutto e dotato di sufficiente resistenza. La superficie deve essere accuratamente pulita, ben consolidata, senza parti friabili e inconsistenti. Prima dell'applicazione del prodotto, si consiglia di coprire ogni elemento che non debba essere rivestito.

Intonaci

Assicurarsi che l'intonaco sia consistente e ben adeso al supporto, in caso contrario prevedere la rimozione parziale o totale e il rifacimento dello stesso. Verificare che l'intonaco sia ben staggiato in modo che la superficie rimanga meno grezza, se questo non fosse possibile, applicare preventivamente una mano di rasante *Argacem HP* o *Argatherm* (vedi schede tecniche).

Rasanti

Assicurarsi che il rasante sia consistente e ben adeso al supporto, in caso contrario prevedere la rimozione parziale o totale e il rifacimento dello stesso.

Intonaci o rasanti pitturati

Data la grande varietà di pitture presenti in commercio, si consiglia di effettuare una prova di adesione su una piccola area per verificare l'idoneità all'applicazione.

Per supporti non presenti in scheda tecnica contattare l'ufficio tecnico Diasen.



Per i video applicativi, la pagina del prodotto, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

1/2 **DIASEN**
GREEN BUILDING SOLUTIONS

D20

Fissativo coadiuvante di adesione per finiture colorate

Dati Fisici / Tecnici

Dati caratteristici		Unità di misura
Resa	0,15	l/m ²
Aspetto	liquido	-
Colore	incolore	-
Diluizione	non diluire	-
Temperatura di applicazione	+5 / +35	°C
Tempo di asciugatura (T=20°C; U.R. 40%)	3	ore
Conservazione	24 mesi in imballi originali ed in luogo asciutto	mesi
Confezione	secchio in plastica da 5	l

Prestazioni finali		Unità di misura	Normativa
Permeabilità al vapore acqueo	S _d = 0,43 m	m	UNI EN ISO 7783
Contenuto in solidi	10%	-	-

I dati sopra riportati anche se effettuati secondo metodologie di prova normative sono indicativi e possono subire modifiche al variare delle specifiche condizioni di cantiere.

MISCELAZIONE

D20 è monocomponente, pronto all'uso e non è necessario diluirlo. Miscelare il prodotto con trapano miscelatore di tipo professionale fino a ottenere un impasto omogeneo, privo di grumi. Non aggiungere mai componenti estranei al prodotto.

APPLICAZIONE

- D20 va applicato generalmente in un unico strato. Su supporti particolarmente assorbenti potrebbe essere necessario applicare un secondo strato.
- Applicare D20 con rullo a pelo corto, airless o pennello facendo penetrare bene il prodotto nel supporto e coprendo perfettamente tutta la superficie. In caso di pioggia su prodotto non perfettamente indurito verificare attentamente l'idoneità al successivo ricoprimento.

TEMPI DI ASCIUGATURA

Ad una temperatura di 20°C e umidità relativa del 40% il prodotto asciuga in circa 3 ore.

- I tempi di asciugatura sono influenzati dall'umidità relativa dell'ambiente e dalla temperatura e possono variare anche in modo significativo.
- Terminato il tempo di asciugatura, è possibile procedere con la stesura della finitura scelta.

INDICAZIONI

- Non applicare con temperature ambientali e del supporto inferiori a +5°C e superiori a +35°C.
- Durante la stagione estiva applicare il prodotto nelle ore più fresche della giornata, al riparo dal sole.
- Non applicare con imminente pericolo di pioggia o di gelo, in condizioni di forte nebbia o con umidità relativa superiore al 70%.
- Durante la stagione invernale il supporto deve essere perfettamente asciutto. L'umidità può causare sbollamenti e distaccamenti.
- Non bagnare la superficie primerizzata prima dell'applicazione della finitura.

PULIZIA

L'attrezzatura utilizzata può essere lavata con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

SICUREZZA

Durante la manipolazione usare sempre i dispositivi di protezione individuale e attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza relativa al prodotto.



Primer – a base acqua

DIASEN Srl - Z.I. Borbentina, 5 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel. +39 0732 9718 - Fax +39 0732 971899
diasen@diasen.com - www.diasen.com

2/2



FINITURE - liquide

LIMEPAINT

Idropittura per interni coprente e altamente traspirante

2031306

Rivestimento liquido altamente coprente e traspirante, a base calce, utilizzato come finitura per pareti interne e soffitti. Il prodotto è studiato per portare a finitura intonaci termo-acustici realizzati in Diathonite, in quanto non occlude le porosità e non altera le caratteristiche di permeabilità.

VANTAGGI

- Di facile e rapida applicazione;
- Altamente traspirante;
- Rispetta l'equilibrio termo-igrometrico del supporto;
- Antibatterico;
- Atossico;
- Prodotto solvent free.

CAMPI D'IMPIEGO

- Il prodotto è idoneo per:
- la decorazione di pareti interne e soffitti;
 - rivestire intonaci deumidificanti realizzati con il sistema deumidificante Diasen;
 - la finitura di intonaci acustici realizzati con *Diathonite Acoustix*;
 - rivestire intonaci minerali asciutti, compatti, assorbenti e coesi.

RESA

0,35 kg/m².

COLORE

Bianco.

Può essere realizzato in qualsiasi colore RAL.

CONFEZIONE

Secchi di plastica da 20 kg.

Pallet: 48 secchi (960 kg).

STOCCAGGIO

Conservare il prodotto nelle confezioni integre in ambienti coperti, asciutti, al riparo dalla luce solare, dall'acqua e dal gelo, a temperature comprese tra +5°C e +35°C.

Tempo di immagazzinamento 24 mesi.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

- Il sottofondo deve essere completamente indurito, asciutto e dotato di sufficiente resistenza.
- Applicare su supporti sufficientemente stagionati e che abbiano espletato gli adeguati ritiri.
- La superficie deve essere accuratamente pulita, ben consolidata, senza parti friabili o inconsistenti e perfettamente livellata.

- Se il supporto risulta essere già verniciato, asportare eventuali pitture in fase di distacco; quindi stuccare le imperfezioni e carteggiare.
- La temperatura del sub-strato deve essere compresa tra +5°C e +35°C.
- Per evitare la comparsa di fessurazioni, si consiglia di applicare la pittura dopo 30 giorni dal termine della rasatura.

MISCELAZIONE

Diluire il prodotto con il 30-40% d'acqua. Prima di procedere con la stesura, miscelare il composto con trapano miscelatore. L'acqua specificata è indicativa. È possibile ottenere un prodotto a consistenza più o meno fluida in base all'applicazione da effettuare. Non aggiungere mai componenti estranei al composto.

APPLICAZIONE

1. Applicare l'impregnante fissativo D20 a pennello o rullo.
2. A completa asciugatura del fissativo, applicare un primo strato di *Limepaint* a pennello, rullo o airless e attendere la completa asciugatura.
3. Applicare un secondo strato di prodotto fino a totale copertura del fondo. Per un risultato migliore ed un rivestimento più omogeneo si consiglia di incrociare gli strati.

TEMPI DI ASCIUGATURA

Ad una temperatura di 20°C e umidità relativa del 40% il prodotto asciuga completamente in 6 ore.

- I tempi di asciugatura sono influenzati dall'umidità relativa dell'ambiente e dalla temperatura e possono variare anche in modo significativo.



Per i video applicativi, la pagina del prodotto, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

Finiture - liquide

Le indicazioni e le prescrizioni riportate, pur rappresentando la nostra migliore esperienza e conoscenza, sono da ritenersi indicative e dovranno essere confermate da assunti applicativi pratici. Pertanto, prima di utilizzare il prodotto, l'applicatore deve in ogni caso eseguire delle prove preliminari, atte a verificare la perfetta idoneità ai fini dell'impiego previsto. In caso di incertezze e dubbi consultare l'ufficio tecnico dell'azienda. La presente scheda annulla e sostituisce ogni altra precedente.

1/2

DIASEN
GREEN BUILDING FUTURE

LIMEPAINT

Idropittura per interni coprente e altamente traspirante

Dati Fisici / Tecnici

Dati caratteristici		Unità di misura
Resa	0,35 kg/m ²	kg/m ²
Aspetto	semidenso	-
Colore	bianco. Può essere realizzato in qualsiasi colore RAL.	-
Diluizione	30-40% d'acqua	-
Tempo di attesa fra 1a e 2a mano (T=20°C; U.R. 40%)	6	ore
Temperatura di applicazione	+5 / +35	°C
Umidità massima	70%	-
Tempo di asciugatura (T=20°C; U.R. 40%)	6	ore
Conservazione	24 mesi in imballi originali ed in luogo asciutto	mesi
Confezione	secchio di plastica da 20	kg

Prestazioni finali		Unità misura	Normativa	Risultato
Resistenza ai cicli d'invecchiamento accelerato (Weathering Test)	1000 ore (> 5 anni*)	ore / anni	UNI EN ISO 11507	-
Temperatura di filazione	+5	°C	-	-

* 1000 ore di invecchiamento accelerato corrispondono a circa 5 anni. Questi corrispondenti a punteggi indicativi e può variare considerevolmente in funzione delle condizioni climatiche del luogo di utilizzo del prodotto.

I dati sopra riportati anche se effettuati secondo metodologie di prova normative sono indicativi e possono subire modifiche al variare delle specifiche condizioni di cantiere.

INDICAZIONI

- Non applicare con temperature inferiori a +5°C e superiori a +30°C.
- Durante la stagione estiva applicare il prodotto nelle ore più fresche della giornata.
- Non applicare con umidità relativa superiore al 70%.
- Prodotto per interni, non applicare all'esterno.
- Se utilizzato come finitura della *Diathonite Acoustix*, applicare il *Limepaint* in modo da non occludere le porosità dell'intonaco per non diminuirne la capacità fonoassorbente.

PULIZIA

L'attrezzatura utilizzata può essere lavata con acqua.

SICUREZZA

Durante la manipolazione usare mezzi di protezione personale e attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza relativa al prodotto.



Finiture – liquide

DIASEN Srl - Z.I. Berbentina, 5 - 60041 Sassoferrato (AN)
Tel. +39 0732 9718 - Fax +39 0732 971899
diasen@diasen.com - www.diasen.com

2/2

DIASEN
GREEN BUILDING FUTURE

Product information

AEROXIDE® TiO₂ P 25

Hydrophilic fumed titanium dioxide

Characteristic physico-chemical data

Properties and test methods	Unit	Value
Specific surface area (BET)	m ² /g	35 - 65
pH value in 4% dispersion		3.5 - 4.5
Loss on drying* 2 hours at 105 °C	%	≤ 1.5
Tamped density*	g/l	100 - 180
Titanium dioxide based on ignited material	%	≥ 99.50
Al ₂ O ₃ content based on ignited material	%	≤ 0.300
SiO ₂ content based on ignited material	%	≤ 0.200
Fe ₂ O ₃ content based on ignited material	%	≤ 0.010
HCl content based on ignited material	%	≤ 0.300
Sieve residue (by Mocker, 45µm)	%	≤ 0.050
* ex plant The data represents typical values (no product specification)		

Registrations (substance or product components)

AEROXIDE® TiO₂ P 25

CAS-No.	13463-67-7
REACH (Europe)	registered
TSCA (USA)	registered
DSL (Canada)	
ENCS (Japan)	registered
IECSC (China)	
KECI (Korea)	
AICS (Australia)	registered

AEROXIDE® TiO₂ P 25 is a fine-particulate, pure titanium dioxide (TiO₂) with high specific surface area and marked aggregate and agglomerate structure. Because of its high purity, high specific surface area, and unique combination of anatase and rutile crystal structure, the product is suitable for many catalytic and photocatalytic applications. Its structure also makes it suitable for use as an effective UV filter.

Applications and properties

Properties

- High specific surface area and high purity
- Crystalline TiO₂ with predominantly anatase structure
- Very good thermal and chemical stability
- Outstanding catalytic and photocatalytic efficiency
- Photoactive under UV-B radiation
- Heat-stabilizing effect in silicone elastomers through the influence of titanium dioxide on redox processes
-

Applications

- Raw material for catalyst substrates with high thermal and hydrothermal stability
- Efficient catalyst substrate with good thermal and hydrothermal stability
- Efficient photocatalyst for formulation of self-cleaning construction materials, such as concrete or mineral plasters
- Suitable for the construction of efficient dye-sensitized solar cells
- Efficient and overdyable heat stabilizer for silicone vulcanizates at process temperatures to more than 200 °C
- Improvement of the flammability protection of silicone vulcanizates
- Additive and raw material for ceramic and metal materials as bonding agent, sintering additive, or structural component
- Dry coating of cathode materials in Li-ion batteries to increase performance and life-time

Packaging and storage

AEROXIDE® TiO₂ P 25 is supplied in multiple layer 10 kg bags. We recommend to store the product in closed containers under dry conditions and to protect the material from volatile substances. AEROXIDE® TiO₂ P 25 should be used within 2 years after production.

Safety and handling

Information concerning the safety of this product is listed in the corresponding Safety Data Sheet, which will be sent with the first delivery or upon updating. Such information is also available from Evonik Operations, Product Safety Department, E-MAIL sds-im@evonik.com We recommend to read carefully the safety data sheet prior to the use of our product.

This information and any recommendations, technical or otherwise, are presented in good faith and believed to be correct as of the date prepared. Recipients of this information and recommendations must make their own determination as to its suitability for their purposes. In no event shall Evonik assume liability for damages or losses of any kind or nature that result from the use of or reliance upon this information and recommendations. EVONIK EXPRESSLY DISCLAIMS ANY REPRESENTATIONS AND WARRANTIES OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, AS TO THE ACCURACY, COMPLETENESS, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY AND/OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE (EVEN IF EVONIK IS AWARE OF SUCH PURPOSE) WITH RESPECT TO ANY INFORMATION AND RECOMMENDATIONS PROVIDED. Reference to any trade names used by other companies is neither a recommendation nor an endorsement of the corresponding product, and does not imply that similar products could not be used. Evonik reserves the right to make any changes to the information and/or recommendations at any time, without prior or subsequent notice.

Customer Service

**Europe/ Middle-East/
Africa/ Latin America**
Evonik Operations GmbH
Business Line Silica
PB 010- A410
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
Germany
PHONE +49 6181 59 12532
FAX +49 6181 59 712532
aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

North America
Evonik Corporation
Business Line Silica
299 Jefferson Road
Parsippany, NJ 07054-0677
USA
PHONE +1 800-233-8052
FAX +1 973-929-8502
aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

Asia (excluding Japan)
Evonik (SEA) Pte. Ltd.
Business Line Silica
3 International Business Park
Nordic European Centre, #07-18
Singapore 609927
PHONE +65 6 809-6877
FAX +65 6809-6677
aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

Japan
NIPPON AEROSIL CO., LTD.
Marketing & Sales Division
P.O. Box 7015
Shinjuku Monolith 13F
3-1, Nishi-Shinjuku 2-chrome
Shinjuku-ku, Tokyo
163-0913 Japan
PHONE +81 3 3342-1789
FAX +81 3 3342-1761
infonac@evonik.com
www.aerosil.jp

Technical Service

**Europe/ Middle-East/
Africa/ Latin America**
Evonik Operations
Business Line Silica
HPC 911-221 A
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang
Germany
PHONE +49 6181 59-3936
FAX +49 6181 59 4489
technical.service.aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

North America
Evonik Corporation
Business Line Silica
2 Turner Place
Piscataway, NJ 08855-0365
USA
PHONE +1 888 SILICAS
PHONE +1 732 981-5000
FAX +1 732 981-5275
technical.service.aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

Asia (excluding Japan)
**Evonik Specialty
Chemicals (Shanghai) Co.,Ltd**
Business Line Silica
55 Chungong Road
Xinzhuang Industry Park
Shanghai 201108
P.R. China
PHONE +86 21 6119-1151
FAX +86 21 6119-1075
technical.service.aerosil@evonik.com
www.silica-specialist.com

Japan
NIPPON AEROSIL CO., LTD.
Applied Technology Group
3 Mita-Cho
Yokkaichi, Mie
510-0841 Japan
PHONE +81 59 345-5270
FAX +81 59 346-4657
infonac@evonik.com
www.aerosil.jp

KRONOS



KRONOClean® 7000

KRONOS INFORMATION 2.2

TiO₂-photocatalyst

degrades pollutants with visible light and with UV radiation

Applications

KRONOClean 7000 is optimised for high photoactivity and can be used:

- to eliminate unwanted odours (e.g. in the kitchen) and degrade dirt on surfaces (e.g. nicotine)
- for air purification (amines, aldehydes, nitrogen oxides, mercaptans, and similar)
- for room deodorisation (interior paints)
- in coatings, plastic films, window profiles, fibres, concrete, etc.

Properties

KRONOClean 7000

- is an ultra-fine TiO₂ with no pigmentary properties
- catalyses the degradation of organic and inorganic molecules when irradiated with visible light, as well as UV radiation
- is a pale-beige powder and has virtually no colouring properties in the quantities generally required
- is resistant towards air, moderate temperatures and pH values between 4 – 9
- successfully suppresses the formation of NO₂ (more than 80%) compared to conventional TiO₂-catalysts

Product Characteristics (typical)

TiO ₂ -Content (ISO 591)	> 87.5 %	
Crystal modification	anatase	
Density (ISO 787, Part 10)	3.9 g/cm ³	
Crystallite size	approx. 15 nm	
Specific surface area (BET)	> 225 m ² /g	
Bulk density	350 g/l	
Oil absorption ¹	~ 67 g/100 g	
Water demand ¹	~ 210 g/100 g	
Max. processing temperature	200 °C	
Application pH-range	4 – 9	
Typical photocatalytic activity (ISO 22197, Part 1)		
	Degradation [mmol/(h·m ²)]	NO _x
	UV(A) radiation ²	57.8
	Visible light ³	19.2

KRONOClean®
inside

Methods of determination:

¹ internal standard method

² Irradiance = 10 W/m²

³ Irradiance = 1700 lux; Part of UV(A) radiation < 11 mW/m²

The information in this publication is, to the best of our knowledge, true and accurate, but since the conditions of use are beyond our control, no warranty is given or to be implied in respect of such information. In every case, caution must be exercised to avoid violation or infringement of statutory obligations and any rights belonging to a third party. We are at all times willing to study customers' specific outlets involving our products in order to enable their most effective use.

© KRONOS INTERNATIONAL, Inc., 2011

DS2186E/311E

kronos.sales.belux@kronosww.com · kronos.sales.france@kronosww.com · kronos.leverkuzen@kronosww.com
kronos.international@kronosww.com · kronos.sales.netherlands@kronosww.com · kronos.sales.scandinavia@kronosww.com
kronos.sales.uk@kronosww.com · kronos.marketing@kronosww.com