

PARETI VENTILATE

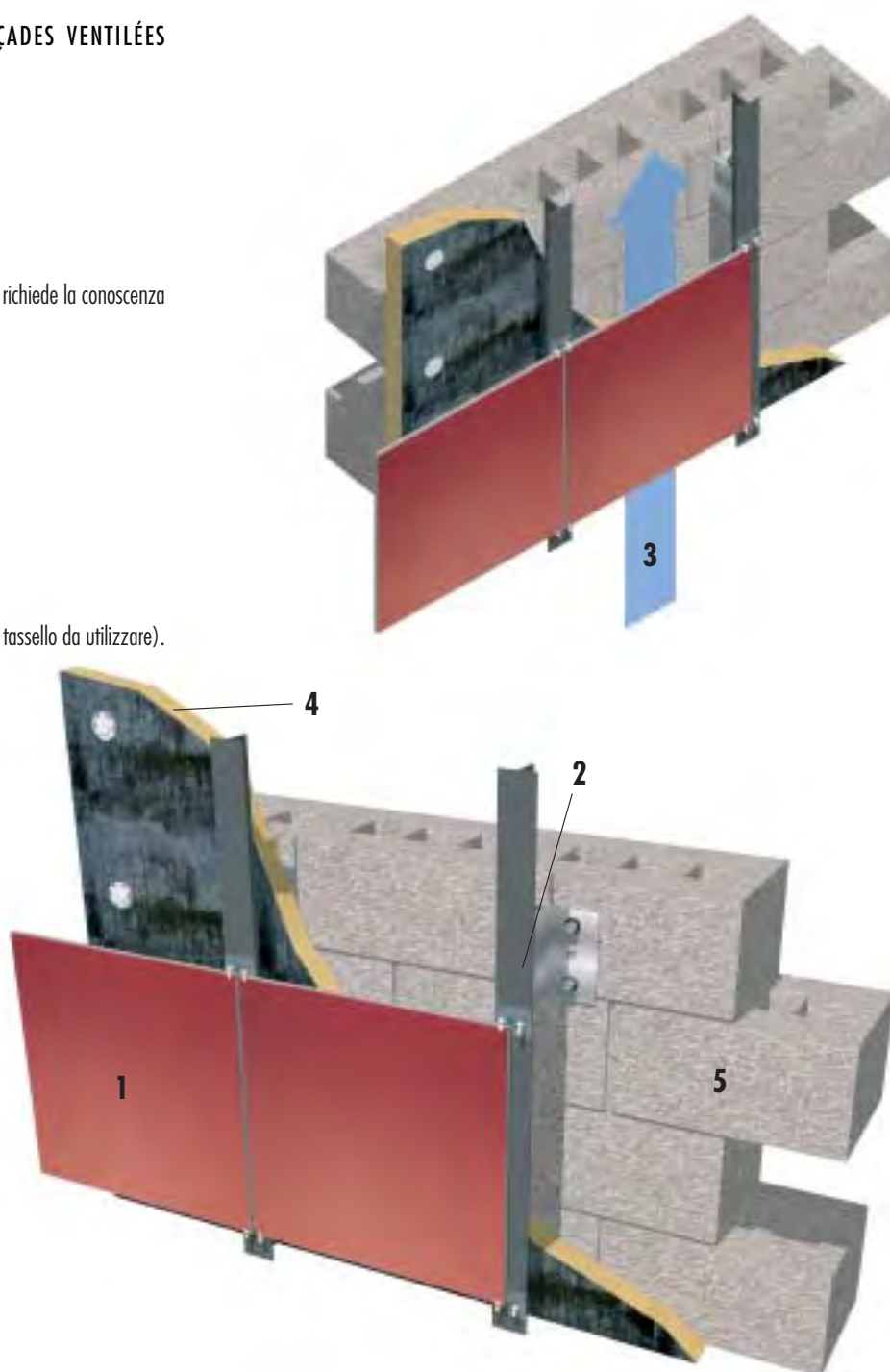
VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

STRATI FUNZIONALI

FACCIATA VENTILATA MULTISTRATO

La facciata ventilata è un sistema di rivestimento articolato il cui utilizzo richiede la conoscenza delle caratteristiche dei singoli strati funzionali che la compongono:

1. RIVESTIMENTO O PARAMENTO ESTERNO
2. STRUTTURA METALLICA PORTANTE ED ELEMENTI DI FISSAGGIO
3. INTERCAPEDINE DI VENTILAZIONE
4. STRATO ISOLANTE
5. MURO PERIMETRALE O DI TAMPONAMENTO (che determina il tipo di tassello da utilizzare).



1. IL RIVESTIMENTO O PARAMENTO ESTERNO

Il Sistema Granitech per l'applicazione delle lastre in ceramica tecnica, là dove fino a pochi anni fa sembrava impensabile il loro utilizzo, nasce dall'abbinamento della tecnologia applicata ai materiali GranitiFiandre e dal continuo sviluppo del suo engineering.

Diventa quindi importante, per ottenere i migliori risultati estetici e qualitativi, partire proprio dalla scelta dei materiali da utilizzare, poiché ciò che valorizza maggiormente l'edificio è il rivestimento esterno.

La sua funzione infatti è quella di caratterizzare l'estetica dell'edificio nonché di proteggerne la struttura muraria dagli agenti atmosferici e inquinanti e di contribuire all'ottenimento delle prestazioni.

Sul retro di ogni lastra è presente una rete in fibra di vetro incollata avente maglia di 5x5 mm. con funzione di sicurezza che, in caso di rottura di una lastra, trattiene in posizione i frammenti in attesa della sua sostituzione.

- 1** paramento esterno (rivestimento)
external facing (cladding)
Aussenwand (Verkleidung)
parement extérieur (bardage)
- 2** struttura metallica portante
steel load-bearing structure
Metallene Tragstruktur
structure métallique portante
- 3** intercapedine ventilata
ventilated air gap
Hinterlüftungsraum
lame d'air
- 4** strato isolante
insulating layer
Dämmschicht
couche isolante
- 5** supporto murario
building wall
Mauerstruktur
murs du bâtiment

THE FUNCTIONAL LAYERS

MULTI-LAYER VENTILATED FACADE

A ventilated facade is an articulated covering system requiring knowledge of the characteristics of each single functional layer it is made up of:

1. COVERING OR EXTERNAL FACING
2. METAL LOAD-BEARING STRUCTURE AND ANCHORING ELEMENTS
3. AIR GAP
4. INSULATING LAYER
5. PERIMETER OR CURTAIN WALL (this will determine the kind of anchors to be used)

DIE EINZELNEN SCHICHTEN

MEHRSCHICHTIGE HINTERLÜFTETE FASSADE

Bei der hinterlüfteten Fassade handelt es sich um ein komplexes System, weshalb die Entscheidung zugunsten einer dieser Fassaden die Kenntnis der funktionellen Merkmale der einzelnen Schichten erforderlich macht:

1. VERKLEIDUNG ODER AUSSENWAND
2. METALLISCHE TRAGSTRUKTUR UND VERANKERUNGSSYSTEM
3. LÜFTSPALT
4. DÄMMSCHICHT
5. MAUERSTRUKTUR ODER BLENDWAND (davon hängt die Art der zu verwendenden Dübel ab)

LES COUCHES FONCTIONNELLES

FAÇADE VENTILÉE À COUCHES SUPERPOSÉES

La façade ventilée est un parement articulé, dont le choix suppose la connaissance des caractéristiques de chacune de ses couches :

1. BARDAGE OU PAREMENT EXTÉRIEUR
2. STRUCTURE MÉTALLIQUE PORTEUSE ET ACCESSOIRES DE FIXATION
3. LAME D'AIR
4. COUCHE ISOLANTE
5. MUR PÉRIPHÉRIQUE OU DE REMPLISSAGE (qui définit le type de cheville à utiliser)

1. THE COVERING OR EXTERNAL FACING

The Granitech system for laying the technical ceramic slabs, in situations that would have seemed unthinkable just a few years ago, is created by a combination of technology applied to GranitiFiandre materials and constant development in engineering.

It is therefore important to first choose the materials to be used to give the best aesthetic and qualitative results, as it will be the external covering that improves the building's appearance.

Indeed, its function is to give a characteristic appearance to the building as well as to protect the walls from atmospheric-polluting agents, thus enhancing performance. As a safety measure, 5 x 5 mm fibreglass netting is bonded to the back of each slab to temporarily hold together any broken slab pieces until the slabs can be replaced.

1. DIE VERKLEIDUNG BZW. DIE AUSSENWAND

Das System Granitech zur Verwendung von Platten aus technischer Keramik ist aus der Kombination von angewandter Technologie, den Materialien von GranitiFiandre sowie ständigen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen entstanden und besitzt heute Einsatzmöglichkeiten, die noch bis vor wenigen Jahren undenkbar waren. Um sowohl in ästhetischer als auch in qualitativer Hinsicht ein optimales Ergebnis zu erreichen, ist es unabdinglich, die Wahl des richtigen Materials zum Ausgangspunkt einer jeden Entscheidung zu machen, da jedes Gebäude in erster Linie durch seine Außenverkleidung charakterisiert wird und Geltung erhält. Die Funktion einer Verkleidung besteht in der Tat darin, den ästhetischen Charakter eines Gebäudes zu prägen sowie das Mauerwerk vor Witterungseinflüssen und Umweltverschmutzung zu schützen und somit zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeiten des Mauerwerks beizutragen. Auf jeder Plattenrückseite ist zur Sicherheit ein aufgeklebtes Glasfasernetz mit einer Maschengröße von 5x5 mm vorgesehen. Sollte eine Platte also zu Bruch gehen, werden die einzelnen Stücke auf der Rückseite zusammengehalten, bis die Platte ausgetauscht werden kann.

1. LE BARDAGE OU PAREMENT EXTÉRIEUR

Le système Granitech pour l'application des dalles en céramique technique, là où il y a quelques années seulement, il semblait impensable de les utiliser, naît de l'association entre technologie appliquée et matériaux GranitiFiandre et de l'évolution continue de son département d'ingénierie. Pour obtenir les meilleurs résultats esthétiques et qualitatifs, il est donc important de commencer par choisir les matériaux, puisque le bardage extérieur est l'élément qui valorise le plus le bâtiment.

En effet, son rôle est de caractériser l'esthétique du bâtiment et de protéger la structure de maçonnerie contre les agents atmosphériques/polluants, ainsi que de contribuer à obtenir d'excellentes performances. Un filet en fibre de verre avec mailles de 5x5 mm est collé au dos de chaque dalle pour des questions de sécurité. En effet, en cas de rupture, il retient momentanément les morceaux dans l'attente du remplacement.

PARETI VENTILATE

VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

I VANTAGGI DEL GRES PORCELLANATO NELL'UTILIZZO IN PARETE VENTILATA

I requisiti dei materiali applicati ad una facciata ventilata devono avere caratteristiche tecniche di:

- a) elevata resistenza meccanica;
- b) elevata resistenza agli sbalzi termici;
- c) limitato assorbimento d'acqua;
- d) incombustibilità;
- e) resistenza dei colori alla luce solare;
- f) resistenza agli attacchi chimici e allo smog;
- g) leggerezza della lastra;
- i) limitata manutenzione;
- h) taglio delle lastre direttamente in cantiere.

Il grés porcellanato o ceramica tecnica possiede tutte queste caratteristiche che lo rendono tecnicamente migliore dei materiali di cava e che lo classificano come uno dei materiali più appropriati per l'utilizzo in facciata ventilata. Il peso limitato delle lastre in ceramica tecnica, rispetto a quelle di cava, consente infatti di non appesantire l'edificio, soprattutto in caso di interventi di ristrutturazione, garantendo la massima resistenza alla corrosione per l'esposizione agli agenti atmosferici.

Il principio progettuale della facciata ventilata risiede sull'autonomia statica di ogni singola lastra del paramento e sull'eliminazione della malta di fissaggio. Non aderendo direttamente al supporto strutturale, la lastra di rivestimento è libera di dilatare secondo il proprio coefficiente di dilatazione, indipendentemente dai movimenti del supporto strutturale e di seguire inoltre gli assestamenti e le oscillazioni dell'edificio, grazie al grado di elasticità degli ancoraggi. L'assorbimento dei movimenti richiede un appropriato dimensionamento delle fughe, che consentano spostamenti e dilatazioni senza che le lastre si trovino ad interferire tra di loro. La fuga, ovvero lo spazio che separa le lastre, ha il compito specifico di permettere il movimento delle stesse dovuto alle dilatazioni termiche del sistema ed ai movimenti elastici, che è solitamente di 4 mm per il sistema a scomparsa e 6 mm per il sistema in vista.



THE ADVANTAGES OF USING PORCELAIN STONWARE ON VENTILATED FACADES

The covering materials of a ventilated wall must meet the following requirements:

- a) high mechanical strength
- b) high resistance to thermal shocks
- c) low water absorption
- d) non-flammability
- e) resistance of colours to sunlight
- f) resistance to chemicals and smog
- g) lightweight slab
- h) low maintenance
- i) slabs can be cut directly on the construction site

Porcelain stoneware or technical ceramics have all these characteristics, making them technically superior to quarry materials and one of the most suitable materials for ventilated facades.

Technical ceramic slabs are much lighter than quarry slabs and so no unnecessary weight is added to the building, a factor that is especially important in renovation work, guaranteeing maximum resistance to corrosion due to exposure to atmospheric agents.

The design principle of the ventilated facade lies in the static autonomy of each single facing slab as well as in the elimination of fixing mortar.

Because it is not directly fixed on to the building, the covering slab has room to expand according to its particular expansion coefficient, independently of the movements of the structural supports, and to adjust to the settling movements and oscillations of the building thanks to the elasticity of the anchoring.

The joints must be suitably sized to absorb movements, to allow the slabs to shift and expand without interfering with each other.

A joint is simply a gap separating slabs. It has the specific task of allowing the slabs to move freely, in response to thermal expansions and settling movements in the system. Joints are usually 4 mm wide for the concealed system and 6 mm for the exposed system.

DIE VORZÜGE VON FEINSTEINZEUG BEI DER VERWENDUNG FÜR EINE HINTERLÜFTETE FASSADE

Die Materialien, die für eine hinterlüftete Fassade verwendet werden, weisen folgende Merkmale auf:

- a) sehr hohe mechanische Festigkeit;
- b) sehr hohe Beständigkeit gegenüber Temperaturschwankungen;
- c) geringe Wasseraufnahme;
- d) Feuerfestigkeit;
- e) Lichtechtheit der Farben;
- f) Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Smog
- g) geringes Gewicht;
- h) Pflegeleichtigkeit;
- i) Schnitt der Platten direkt am Einsatzort.

Feinsteinzeug oder technische Keramik besitzt all diese Eigenschaften, weshalb dieses Produkt unter technischen Gesichtspunkten leistungsfähiger als die Materialien aus dem Steinbruch ist und sich als eines der besten Materialien für die Verwendung an hinterlüfteten Fassaden herausgestellt hat. Das geringe Gewicht der Platten aus technischer Keramik führt dazu, dass das Gebäude im Gegensatz zur Verkleidung mit Platten aus Naturstein nicht übermäßig belastet wird; dies ist insbesondere im Fall von Renovierungen wichtig. Gleichzeitig gewährleistet dieses Material die höchste Widerstandsfähigkeit gegenüber der Korrosion durch Witterungseinflüsse. Das Planungsprinzip der hinterlüfteten Fassade beruht auf der statischen Eigenständigkeit jeder einzelnen Platte der Außenwand und auf dem Nichtvorhandensein von Befestigungsmörtel. Da die Verkleidungsplatte die Tragstruktur nicht direkt berührt, kann sie sich frei entsprechend ihrem Ausdehnungskoeffizienten und unabhängig von den Bewegungen der Tragstruktur bewegen und zudem, auf Grund der Elastizität der Verankerungen, den Senkungen und Schwankungen des Gebäudes folgen. Die Aufnahme der Bewegungen erfordert eine geeignete Bemessung der Fugen, so dass diese Verschiebungen und Ausdehnungen ermöglichen, ohne dass sich die Platten gegenseitig überschneiden. Unter einer Fuge versteht man den Zwischenraum zwischen den Platten, der die Aufgabe hat, deren Bewegung auf Grund der Wärmeausdehnungen des gesamten Systems und der Dehnungsbewegungen zu ermöglichen, und im Allgemeinen 4 mm bei der nicht sichtbaren Befestigung und 6 mm bei der sichtbaren Befestigung beträgt.

LES AVANTAGES DU GRÈS CÉRAME POUR LA FAÇADE VENTILÉE

Les matériaux d'une façade ventilée doivent posséder les caractéristiques techniques suivantes :

- a) haute résistance mécanique ;
- b) haute résistance aux chocs thermiques ;
- c) capacité d'absorption réduite ;
- d) incombustibilité ;
- e) inaltérabilité des couleurs à la lumière ;
- f) résistance aux agents chimiques et au smog ;
- g) légèreté de la dalle ;
- h) entretien réduit ;
- i) coupe des dalles directement sur le chantier.

Le grès cérame ou céramique technique possède toutes ces caractéristiques. C'est pourquoi il est techniquement meilleur que les pierres de carrière. Il est d'ailleurs considéré comme l'un des matériaux les plus appropriés aux façades ventilées.

En effet, le petit poids des dalles en céramique technique, par rapport aux pierres de carrière, permet de ne pas alourdir l'édifice, notamment s'il s'agit de travaux de restructuration, garantissant la résistance maximale à la corrosion provoquée par l'exposition aux agents atmosphériques.

Le principe conceptuel de la façade ventilée réside dans l'autonomie statique de chacune des dalles du parement et dans la suppression du mortier de fixation. Étant donné qu'elle n'adhère pas directement au support de la structure, la dalle peut se dilater en fonction de son propre coefficient de dilatation, indépendamment des mouvements du support de la structure, et s'adapter aux tassements et aux oscillations de l'édifice grâce à l'élasticité des ancrages.

L'absorption des mouvements nécessite un bon calibrage des joints, car ils permettent aux dalles de se déplacer et de se dilater sans se gêner.

Le joint n'est autre que l'espace entre les dalles. Il sert très exactement à gérer les mouvements des dalles causés par les dilatations thermiques du système et par son élasticité. En général, il est de l'ordre de 4 mm pour l'ancrage non apparent et de 6 mm pour l'ancrage apparent.

PARETI VENTILATE

VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

2. LA STRUTTURA METALLICA PORTANTE E GLI ELEMENTI DI FISSAGGIO

Nel sistema Granitech le strutture della facciata ventilata sono realizzate in alluminio con elementi di ancoraggio in acciaio (anche se potrebbero essere realizzate completamente in acciaio o addirittura con alcuni componenti in legno).

La scelta dell'utilizzo dell'alluminio per la realizzazione delle staffe di fissaggio e degli elementi continui della struttura è dovuta principalmente al suo elevato grado di lavorabilità, al rapporto resistenza/peso sufficientemente elevato e alla buona resistenza agli agenti atmosferici che esso presenta.

In una facciata ventilata la struttura portante ha la funzione di permettere l'ancoraggio delle lastre in grés porcellanato alla parete in muratura dell'edificio svolgendo quindi una mera funzione statica.

L'orditura della struttura è costituita da un insieme integrato di elementi metallici, ottenuti da profili di alluminio estruso, assemblati tra loro per ottenere la necessaria modularità della facciata.

Le sollecitazioni che intervengono su di essa, dovute alla dimensione delle lastre di ceramica tecnica, al loro peso e al carico del vento al quale sono soggette, rendono necessaria e di fondamentale importanza la fase di dimensionamento della struttura, che deve quindi resistere alle sollecitazioni imposte alla facciata ventilata.

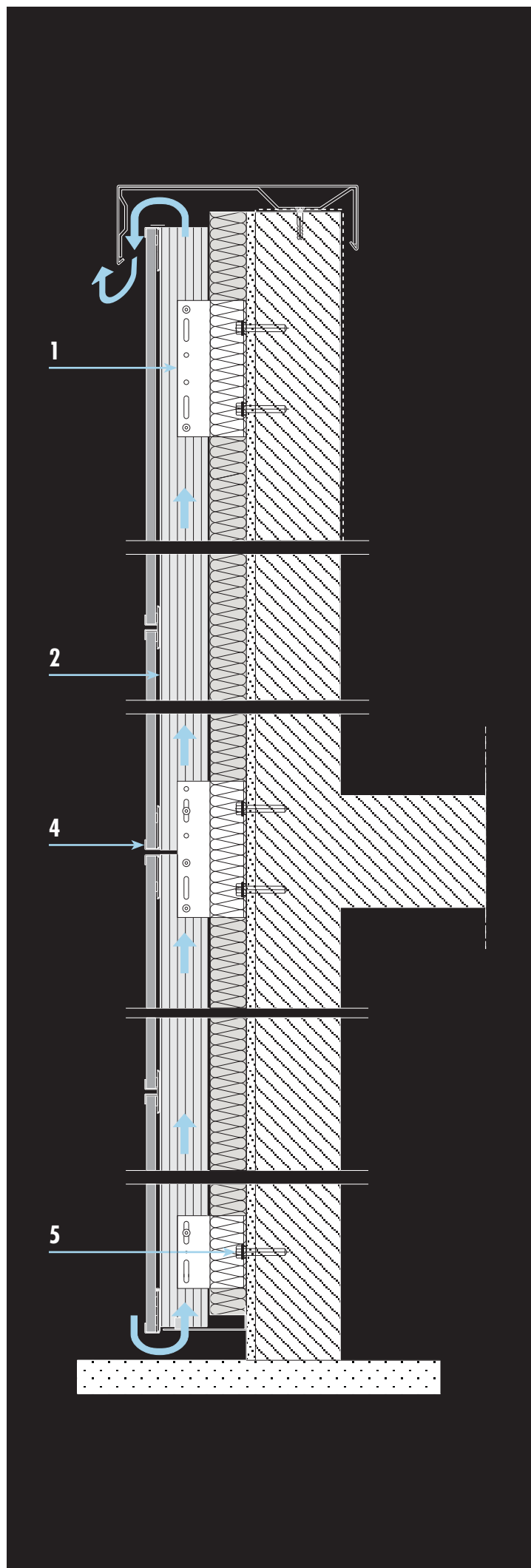
Altri fattori importanti da tenere in considerazione sono le condizioni climatiche della zona in cui si effettua l'intervento, le caratteristiche dell'edificio (in particolar modo l'altezza), e l'ambiente circostante (ubicazione dell'edificio, esposizione in zone molto ventose o a frequenti piogge, caratteristiche degli edifici circostanti).

I componenti della struttura metallica in una facciata ventilata Granitech sono di tre tipi:

- _Staffe di fissaggio (1),
- _Elementi continui: montanti (2) e traversi (3)
- _Elementi di aggancio (4).

Da un punto di vista strutturale, essa si comporta come segue:

- _I montanti della facciata sono fissati alla struttura dell'edificio per mezzo di staffe ed appropriati tasselli (5),
- _Gli eventuali traversi sono fissati ai montanti mediante fori asolati,
- _Le lastre di paramento sono ancorate ai montanti per mezzo di appositi elementi di aggancio metallici.



2. THE METAL LOAD-BEARING STRUCTURE AND THE ANCHORING ELEMENTS

The Granitech system usually develops facade structures in aluminium with steel anchoring elements, although structures using steel throughout or even with some wooden components are also possible.

The choice of aluminium for the anchoring brackets and the continuous elements is mainly due its excellent ductility, to its sufficiently high resistance/weight ratio and good resistance to atmospheric agents.

In a ventilated facade the load-bearing structure allows the porcelain stoneware slabs to be anchored to the building walls, and therefore has a purely static function. The frame of the structure is made up of integrated metal elements, generally extruded aluminium profiles, assembled to make the facade suitably modular.

The sizes of the technical ceramic slabs, their weight and the wind load they are exposed to represent the stresses the structure has to withstand, so that the dimensioning stage of the structure is extremely significant. Other important factors to be taken into consideration concerning the ventilated facade and consequently the structure, are the climatic conditions in the construction area, the building's characteristics (especially its height) and surroundings (location, exposure to very windy conditions or frequent rain, characteristics of nearby buildings).

The metal structural components of a Granitech ventilated facade are divided into three groups:

- _Anchoring brackets (1),
- _Continuous elements: upright profiles (2) and crosspieces (3),
- _Anchoring elements (4).

The load-bearing structure works as follows:

- _The upright profiles of the facade are anchored to the building structure using brackets and suitable bolts (5),
- _Crosspieces (if present) are anchored to the upright profiles using slots,
- _The facing slabs are anchored to the upright profiles using special metal accessories.

2. DIE TRAGSTRUKTUR AUS METALL UND DIE BEFESTIGUNGSELEMENTE

Beim System Granitech sind die Tragstrukturen der hinterlüfteten Fassade üblicherweise aus Aluminium mit Verankerungselementen aus Stahl, auch wenn es theoretisch denkbar wäre, die gesamte Tragstruktur aus Stahl oder sogar mit einigen Bauteilen aus Holz zu fertigen. Der Grund, weshalb man sich bei der Herstellung der Haltebügel sowie der fortlaufenden Elemente für Aluminium entschieden hat, ist in erster Linie in der Verarbeitungsfreundlichkeit, im günstigen Verhältnis von Widerstandsfähigkeit/Gewicht sowie in der Witterungsfestigkeit dieses Materials zu suchen. Bei einer hinterlüfteten Fassade dient die Tragstruktur zur Verankerung der Feinsteinzeugplatten an der Mauer des Gebäudes; sie übernimmt daher eine rein statische Funktion. Die Verstrebung der Tragkonstruktion besteht aus einem integrierten System von Metallelementen; normalerweise handelt es sich um Profile aus extrudiertem Aluminium, die zusammengebaut werden, um die notwendige Modularität der Fassade zu ermöglichen. Die Belastungen, welchen die Tragstruktur aufgrund der Größe und des Gewichtes der Feinsteinzeugplatten sowie aufgrund der Windbelastungen an der Fassade ausgesetzt ist, machen die Planungsphase zur Bestimmung der richtigen Abmessung der Tragstruktur zu einer Phase von höchster Bedeutung; schließlich muss die Tragstruktur den Belastungen standhalten, welchen eine hinterlüftete Fassade ausgesetzt ist. Weitere wichtige Faktoren, die im Hinblick auf die Belastung der hinterlüfteten Fassade zu berücksichtigen sind, sind etwa die Witterungsbedingungen in der Gegend, in welcher die Fassade installiert werden soll, die Eigenschaften des Gebäudes (insbesondere die Gebäudehöhe) sowie die unmittelbare Gebäudeumgebung (Lage, starker Wind oder häufiger Niederschlag, die Eigenschaften der anderen Gebäude in unmittelbarer Umgebung).

Die einzelnen Bauteile der metallenen Tragstruktur der hinterlüfteten Fassade Granitech können in drei Gruppen unterteilt werden:

- _Haltebügel (1),
- _fortlaufende Elemente: Senkrechstreben (2) und Querstreben (3),
- _Verankerungselemente (4).

Die Tragstruktur ist im Hinblick auf ihre Funktion wie folgt aufgebaut:

- _Mit Hilfe von Haltebügeln und passenden Dübeln (5) werden die Senkrechstreben der Fassade an der Gebäudestruktur befestigt,
- _Evtl. Querstreben werden mit Langlöchern an den Senkrechstreben angebracht,
- _Die Außenplatten werden mit entsprechenden Metallbefestigungselementen an den Senkrechstreben befestigt.

3. LA STRUCTURE MÉTALLIQUE PORTEUSE ET LES ACCESSOIRES DE FIXATION

Dans le système Granitech, les structures de la façade ventilée sont en aluminium et les éléments d'ancrage en acier (elles pourraient même être entièrement en acier ou avec des parties en bois). Le choix de l'aluminium pour les étriers de fixation et les éléments continus de la structure, a principalement été déterminé par sa grande ductilité, par son rapport résistance/poids assez élevé et par sa bonne résistance aux agents atmosphériques. Dans une façade ventilée, le rôle de la structure porteuse est de permettre l'ancrage des dalles en grès cérame au mur de l'édifice. Elle exerce donc une simple fonction statique. L'ossature de la structure se compose d'un ensemble intégré d'éléments métalliques, soit des profilés en aluminium extrudé assemblés afin d'obtenir la modularité nécessaire pour la façade. Les contraintes qu'elle subit en raison de la dimension des dalles de céramique technique, de leur poids et de la charge du vent, font de la phase de dimensionnement de la structure un passage d'une importance capitale et essentielle. Elle doit en effet résister aux contraintes pesant sur la façade ventilée. Les autres facteurs importants à tenir en considération sont les conditions climatiques du lieu d'intervention, les caractéristiques du bâtiment (en particulier sa hauteur) et l'environnement alentour (position, exposition aux vents violents et aux pluies fréquentes, traits distinctifs des constructions à proximité).

Les composants de la structure métallique d'une façade ventilée Granitech se répartissent en trois groupes :

- _Les étriers de fixation (1)
- _Les éléments continus : montants (2) et traverses (3)
- _Les éléments d'ancrage (4)

La structure porteuse se résume comme suit :

- _Les montants de la façade sont fixés à la structure de l'édifice l'aide d'étriers et de chevilles prévues à cet effet (5) ;
- _Les traverses éventuelles sont fixées aux montants par l'intermédiaire de trous alésés ;
- _Les dalles de parement sont ancrées aux montants au moyen d'accessoires métalliques prévus à cet effet.

PARETI VENTILATE

VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

Le staffe di fissaggio (1) sono posizionate direttamente sulla parete dell'edificio e fissate a quest'ultima mediante tasselli meccanici o chimici (da scegliere in funzione del tipo di muratura utilizzata), che permettono l'accoppiamento con gli elementi continui. Esse trasmettono, inoltre, alla struttura i carichi del vento e altri carichi imposti alla facciata. Questo permette di compensare con i dovuti sistemi di regolazione, gli eventuali errori di fuori piombo della parete. Tra questa e le staffe vengono interposti fogli di materiale inerte onde evitare possibili corrosioni dovute al contatto tra metallo e cemento. La profondità delle staffe dipende principalmente dal dimensionamento dell'intercapedine e dalle esigenze costruttive, mentre forma ed altezza sono determinate dai carichi incidenti.

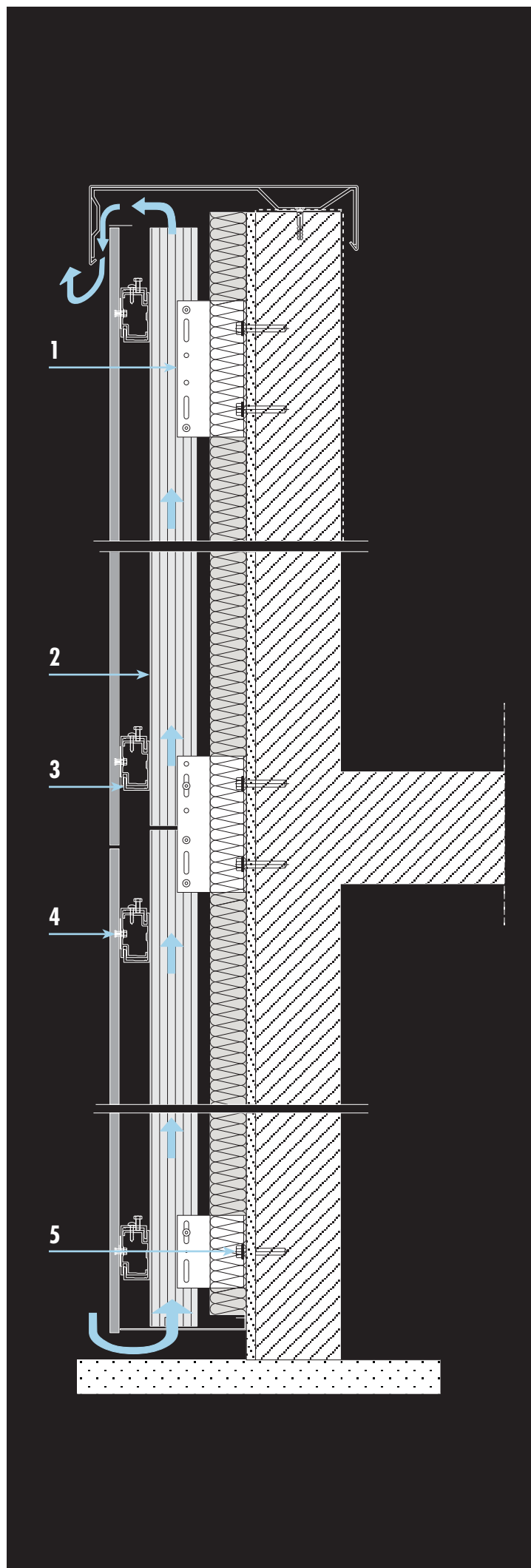
Gli elementi continui (montanti (2) e traversi (3)) hanno una forma differenziata a seconda dei carichi che devono sopportare ed all'interasse con cui vengono posizionate le staffe di fissaggio: devono necessariamente essere interrotti in lunghezza ogni 3/6 metri onde permettere il loro allungamento/accorciamento determinato dalle dilatazioni termiche.

Gli elementi di aggancio (4) hanno il compito di permettere l'assemblaggio e l'ancoraggio delle lastre in gres porcellanato agli elementi continui e sono generalmente posizionati in prossimità dei vertici della lastra. Essi sono corredati di guarnizioni con funzione di separazione ed antivibrazione e sono differenziati tra quelli per il sistema ad aggancio visibile (sistema Granitech GHV) e ad aggancio invisibile (sistema Granitech GHS).

Nelle applicazioni con aggancio visibile, il sistema Granitech GHV generalmente utilizza agganci verniciati secondo la tonalità della lastra, in modo da ridurre notevolmente l'impatto visivo degli elementi e renderli scarsamente percettibili se non a una distanza ridotta.

Nel sistema Granitech GHS con aggancio non visibile, l'ancoraggio delle lastre ai traversi avviene mediante speciali graffe che consentono le necessarie regolazioni. Tali graffe sono fissate nella parte retrostante delle lastre con inserti meccanici ad espansione controllata all'interno di appositi fori tronco conici eseguiti in stabilimento.

La connessione tra i vari elementi è studiata per garantire la dilatazione di ognuno dei componenti, che presentano un coefficiente di espansione differenziato, e sono installati in modo separato ed interconnesso mediante fissaggi asolati, consentendo i movimenti relativi lineari senza provocare danni alla struttura o al paramento esterno.



The anchoring brackets (1) are positioned directly on the wall of the building and anchored to it using mechanical or chemical bolts (depending on the type of existing masonry), which permit connection with the continuous elements. The brackets also transmit to the structure wind loads and other stresses the facade has to withstand. Thanks to adjustment systems, it is possible to compensate for any out-of-plumb conditions in the wall of the building. Sheets of aggregate are placed between the wall and the brackets to avoid possible corrosion caused by contact between the metal and the cement. The depth of the brackets mainly depends on the dimensions of the air gap and the building requirements, while shape and height are calculated using incident loads.

The continuous elements (upright profiles (2) and crosspieces (3)) have shapes that vary according to the loads they have to bear and the intervals between the anchoring brackets: they must however be interrupted in length every 3/6 metres in order to permit expansion and contraction caused by thermal expansions.

The anchoring elements (4) are used to assemble and anchor the porcelain stoneware slabs to the continuous elements and are generally positioned near the top of the slabs.

These are provided with gaskets to separate the different elements and prevent vibration, and are divided into those used for the exposed anchoring system (Granitech GHV) and those used for the concealed anchoring system (Granitech GHS).

When exposed anchoring devices are used, the Granitech GHV system generally uses elements that are painted to match the slabs, considerably reducing visual impact to the extent that from a distance of a few metres they are unnoticeable.

The Granitech GHS system with concealed anchoring elements uses special clamps to fix the slabs to the crosspieces, permitting any necessary adjustments. These clamps are anchored to the back of the slabs using controlled expansion mechanical anchoring elements, in special truncated taper holes carried out in the factory. Connection between the various elements is designed to allow the expansion of each component. Components with different expansion coefficients are separated and connected using slot anchors to allow respective linear movements, without causing any damage to the structure or the external facing.

Die Haltebügel (1) werden direkt an der Wand des Gebäudes angeordnet und mit mechanischen oder chemischen Dübeln, je nach der Art des verwendeten Mauerwerks, an dieser befestigt. Dadurch werden sie mit den fortlaufenden Elementen verbunden. Zudem übertragen die Bügel sowohl die Windlast als auch andere Belastungen der Fassade auf die Struktur. Dadurch können durch entsprechende Einstellungen auch mögliche Abweichungen vom Lot an der Oberfläche der Gebäudewand ausgeglichen werden. Zwischen Wand und Bügeln werden Blätter aus inertem Material gelegt, um mögliche Korrosionen durch den Kontakt von Beton und Metall zu verhindern. Die Tiefe der Bügel hängt in erster Linie von der Größe des Hinterlüftungsraumes und den bautechnischen Anforderungen ab, wohingegen die Form sowie die Höhe von den auf die Fassade einwirkenden Belastungen abhängen.

Die fortlaufenden Elemente (Senkrechtstreben (2) und Querstreben (3)) haben je nach der zu tragenden Last sowie dem Abstand, mit dem die Haltebügel positioniert werden, eine unterschiedliche Form. In jedem Fall müssen sie alle 3/6 Meter in der Länge unterbrochen werden, um ihre Ausdehnung bzw. Verkürzung im Zuge von Wärmeausdehnungen zu gestatten. Die Befestigungselemente (4) dienen der Montage sowie der Verankerung der Feinsteinzeugplatten an den fortlaufenden Elementen und sind grundsätzlich im oberen Bereich der Platte positioniert. Sie sind zusätzlich mit Dichtungen ausgestattet, die der Trennung der verschiedenen Materialien sowie dem Auffangen von Schwingungen dienen. Dabei wird zwischen dem System mit sichtbaren Befestigungselementen (System Granitech GHV) und dem System mit unsichtbaren Befestigungselementen (System Granitech GHS) unterschieden. Bei der Verwendung von sichtbaren Befestigungselementen verwendet das System Granitech GHV im allgemeinen Befestigungselemente, die passend zur Farbe der Platte lackiert wurden, wodurch die Befestigungselemente nur aus unmittelbarer Nähe sichtbar sind. Beim System Granitech GHS mit unsichtbaren Befestigungselementen erfolgt die Befestigung der Platten an den Querstreben über spezielle Klammern, die entsprechend eingestellt werden können. Diese Klammern sind an der Rückseite der Platten mit mechanischen Elementen mit Spreizbegrenzung in kegelstumpfförmigen, werkseitig vorbereiteten Bohrungen befestigt. Die Verbindung zwischen den einzelnen Elementen ist so berechnet, dass sie eine Ausdehnung der Fassadenbauteile toleriert.

Bauteile mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten werden getrennt und über Langlöcher miteinander befestigt, die die jeweiligen linearen Bewegungen zulassen, ohne Schäden an der Tragstruktur oder der Außenverkleidung zu verursachen.

Les étriers de fixation (1) sont appliqués directement sur le mur du bâtiment et fixés par des chevilles mécaniques ou chimiques (en fonction du type de maçonnerie), qui permettent l'assemblage aux éléments continus. De plus, ils transmettent à la structure les charges du vent et les autres efforts infligés à la façade. Ceci permet de compenser les éventuels défauts d'aplomb du mur au moyen de systèmes de réglage appropriés. Entre le mur et les étriers, on pose des feuilles de granulat afin d'éviter la corrosion provoquée par le contact entre métal et ciment. La profondeur des étriers dépend surtout du dimensionnement de la lame d'air et des exigences de construction, alors que la forme et la hauteur sont déterminées par les charges incidentes.

Les éléments continus (montants (2) et traverses (3)) ont une forme différente en fonction des charges à supporter et de l'entraxe de fixation des étriers. Ils doivent forcément être interrompus dans le sens de la longueur tous les 3/6 mètres pour pouvoir s'allonger/raccourcir sous l'effet de la dilatation thermique.

Les éléments d'ancrage (4) servent à assembler et à fixer les dalles en grès cérame aux éléments continus. Ils sont généralement positionnés près du sommet de la dalle, et ils sont munis de joints afin de séparer les différents éléments et d'atténuer les vibrations.

Il en existe deux types : l'ancrage apparent (système Granitech GHV) et l'ancrage non apparent (système Granitech GHS).

Pour les applications à ancrage apparent, le système Granitech GHV utilise habituellement des crochets peints de la même couleur que la dalle. On réduit ainsi considérablement l'impact visuel au point de rendre les ancrages pratiquement invisibles de près.

Pour le système Granitech GHS à ancrage non apparent, les dalles sont fixées aux traverses à l'aide de crampons spéciaux qui permettent d'effectuer les réglages nécessaires. Ces crampons sont fixés au dos des dalles par des éléments mécaniques à expansion contrôlée, à l'intérieur de trous tronconiques spéciaux effectués en usine.

L'assemblage entre les différents éléments est conçu pour garantir la dilatation de tous les composants avec un coefficient d'expansion différent. Ils sont séparés et reliés par des accessoires de fixation alésés qui autorisent les mouvements linéaires, sans endommager la structure ou le parement extérieur.

PARETI VENTILATE

VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

3. INTERCAPEDINE DI VENTILAZIONE

In una facciata ventilata l'intercapedine posta tra l'isolante e il paramento esterno in grés porcellanato, oltre a creare un'efficace protezione alla muratura stessa ed una camera di caduta dell'eventuale acqua meteorica, garantisce la circolazione dell'aria che entra alla base della facciata ed esce alla sommità in seguito all'innalzamento della sua temperatura.

La radiazione solare incidente sulla facciata e il calore uscente dagli spazi abitativi determinano infatti il riscaldamento della stessa con il successivo innescarsi del moto circolatorio (effetto camino).

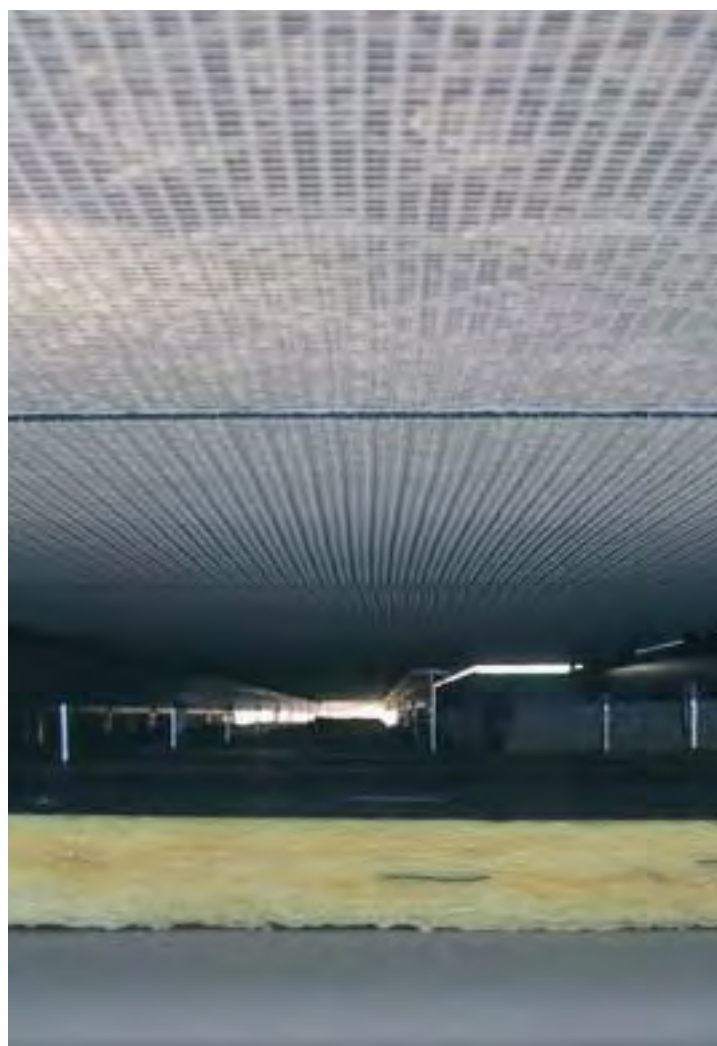
Tali aperture di ventilazione vengono eventualmente protette da griglie onde evitare l'indesiderato ingresso di corpi estranei.

Di fondamentale importanza per una buona ventilazione è innanzitutto il dimensionamento dell'intercapedine affinché sia garantita una buona circolazione dell'aria e soprattutto possa innescarsi l'effetto camino; essa ha generalmente uno spessore variabile tra i 30 mm e gli 80 mm.

La funzionalità di tale strato dipende dalle condizioni di circolazione dell'aria al suo interno, per cui è da evitare la presenza di eventuali impedimenti che limitino tale flusso (strozzature dovute alla presenza di elementi strutturali , etc.).

La presenza di una intercapedine d'aria ventilata comporta una serie di benefici e vantaggi:

- _l'evaporazione dell'umidità presente nel supporto murario (generatasi in fase di costruzione),
- _l'espulsione del vapore acqueo proveniente dai locali interni,
- _la rimozione del calore per effetto del moto ascensionale d'aria,
- _l'attenuazione dell'afflusso termico dall'esterno all'interno dell'edificio nella stagione calda,
- _mantiene "asciutto" e quindi contribuisce a conservare meglio nel tempo sia lo strato isolante che il supporto murario.



VENTILATED AIR GAP

In a ventilated facade the air gap between the insulating material and the external porcelain stoneware facing, besides providing an effective protection for the wall itself and a special chamber where the rain may fall, ensures circulation of air entering at the base of the facade and exiting at the top as it heats up.

Incident solar radiation on the facade and heat coming from the living areas heat up the air in the gap, resulting in a circulatory motion (chimney effect). These ventilation openings can be protected by grids to prevent the entry of foreign bodies.

The air gap must be suitably sized to guarantee good air circulation and, above all, to create chimney-style conduction. It is usually between 30 and 80 mm thick. The functionality of this layer depends on its internal air circulation conditions and so it should be kept free of any impediments which might limit the flow (bottlenecks caused by the presence of structural elements, etc.)

A ventilated air gap results in a series of benefits and advantages:

- _the evaporation of humidity present in the building walls (generated during construction),
- _evacuation of water vapour coming from the interior,
- _heat removal caused by the air rising upwards,
- _reduction of the heat flow from the outside to the inside of the building during the hot season,
- _it maintains "dryness" and therefore contributes to the long-term preservation of both the insulating layer and the building walls.

3. HINTERLÜFTUNGSRAUM

Der Hinterlüftungsraum einer hinterlüfteten Fassade zwischen der Dämmschicht und der Außenverkleidung aus Feinsteinzeug dient - neben der Schaffung eines effizienten Schutzes der Mauerstruktur sowie einer Kammer zum Auffangen des Regenwassers – in erster Linie dazu, die Luftzirkulation zwischen der am unteren Rand der Fassade in den Hinterlüftungsraum eintretenden Luft und der am oberen Rand der Fassade aufgrund des Temperaturanstieges wieder austretenden Luft zu gewährleisten. Die auf die Fassade einwirkende Sonneneinstrahlung sowie die Wärmeabgabe der Wohnbereiche des Gebäudes führen in der Tat zu einer Erwärmung der Luft, wodurch es zu einer Luftzirkulation kommt (Kamineffekt). Lüftungsöffnungen werden gegebenenfalls durch entsprechende Gitter geschützt, um das Eintreten von Fremdkörpern zu verhindern. Für die gute Belüftung sind die Abmessungen des Hinterlüftungsraumes von wesentlicher Bedeutung, um eine ausreichende Luftzirkulation und insbesondere den Kamineffekt zu erzeugen; normalerweise ist er zwischen 30 mm und 80 mm breit. Die Effizienz dieses Hohlraums hängt davon ab, wie gut die Luft im Innern zirkulieren kann, d.h. jegliche Hindernisse, die den Luftstrom beeinträchtigen können (Verengungen aufgrund von Strukturelementen usw.) sollten ausgeschlossen werden.

Das Vorhandensein eines Hinterlüftungsraumes birgt eine Reihe von Nutzen und Vorteilen:

- _die im Mauerwerk (während der Bauphase entstandene) vorhandene Feuchtigkeit kann verdampfen,
- _der von den Innenräumen kommende Wasserdampf wird nach außen abgeleitet,
- _die Wärme wird durch die aufsteigende Luftbewegung abgeleitet,
- _im Sommer wird die Wärmeeinstrahlung von außen ins Gebäudeinnere vermindert,
- _sorgt für "Trockenheit" und wirkt sich damit positiv auf die Lebensdauer sowohl der Dämmschicht als auch des eigentlichen Mauerwerks aus.

LAME D'AIR

Dans une façade ventilée, la lame d'air située entre le matériau isolant et le parement extérieur en grès cérame, outre protéger efficacement la maçonnerie et créer une chambre d'écoulement pour l'éventuelle eau de pluie, garantit la circulation de l'air, qui pénètre à la base de la façade et ressort au sommet suite à la hausse de température.

Les rayons du soleil sur la façade et la chaleur dégagée par les logements déterminent, en effet, le réchauffement de la façade, déclenchant ainsi la circulation de l'air (effet cheminée). Ces orifices de ventilation sont éventuellement protégés par des grilles pour éviter l'infiltration de corps étrangers. Il est catégorique que la lame d'air soit correctement calibrée pour assurer une bonne ventilation et surtout l'effet cheminée. Son épaisseur varie généralement de 30 mm à 80 mm. Le rôle de cette couche dépend de ses conditions de circulation de l'air. C'est pourquoi il convient d'éviter la présence d'obstacles éventuels qui limiteraient le flux (étranglements dus aux éléments de structure, etc.).

La présence d'une lame d'air ventilée comporte des atouts et des avantages :

- _l'évaporation de l'humidité présente dans le mur (formée pendant les travaux) ;
- _l'évacuation de la vapeur d'eau provenant de l'intérieur du bâtiment ;
- _l'élimination de la chaleur par le tirage de l'air vers le haut ;
- _l'atténuation du flux thermique de l'extérieur à l'intérieur de l'édifice lors de la saison chaude;
- _la conservation à long terme du matériau isolant et de la maçonnerie, maintenus parfaitement au sec par une excellente ventilation.

PARETI VENTILATE

VENTILATED FAÇADES_HINTERLÜFTETE FASSADEN_FAÇADES VENTILÉES

4. STRATO DI ISOLANTE

Lo strato isolante posto a protezione della muratura è costituito da pannelli rigidi o semirigidi, realizzati in fibre vegetali, minerali o materie plastiche cellulari. Il suo spessore varia a seconda del materiale impiegato e delle esigenze termiche di progetto; generalmente è compreso tra i 3 e gli 8 cm. I pannelli isolanti vengono fissati direttamente al supporto murario mediante fissaggi idonei. Il posizionamento dello strato coibente (comprese le intelaiature di travi e pilastri) garantisce una temperatura più uniforme tra le varie zone della parete eliminando i cosiddetti "ponti termici", spesso responsabili della creazione di muffe e condense. La scelta del tipo di pannello isolante da utilizzare dipende, oltre che dalle diverse esigenze progettuali, anche e soprattutto dalle sue caratteristiche prestazionali, quali:

- _capacità termica isolante;
- _idrorepellenza;
- _reazione al fuoco;
- _traspirabilità (in modo da impedire fenomeni di condensa);
- _isolamento acustico;
- _colorazione superficiale (talvolta necessaria nel caso di facciate ventilate con fughe che potrebbero consentire la vista dello strato garantendo così uniformità estetica);
- _resistenza nel tempo (resistenza del pannello al degrado e allo sfibramento).

5. MURO PERIMETRALE O DI TAMPONAMENTO

Il supporto murario di una parete ventilata deve essere realizzato con materiali (cemento armato, muratura, blocchi, etc.), e con modalità tali da permettere l'ancoraggio della struttura portante della facciata e con una resistenza appropriata ai carichi del vento di progetto.

Scegliendo opportunamente lo spessore e la tipologia dei materiali del supporto murario grazie alle prestazioni termiche del sistema di parete ventilata, può essere eliminata la classica controparete interna in mattoni forati, con il vantaggio di aumentare la superficie utile di alloggio, facendo comunque attenzione al posizionamento degli impianti nella muratura per evitare interferenze con gli ancoraggi della facciata stessa. La superficie esterna del supporto dovrebbe generalmente essere regolarizzata mediante uno strato di malta uniformemente distribuito allo scopo di ridurre le irregolarità superficiali localizzate della muratura.



4. INSULATING LAYER

The insulating layer put in place to protect the wall is made of semi-rigid or rigid panels in mineral or vegetable fibre or cellular plastic materials.

Its thickness depends on the type of material used and the thermal requirements of the project; generally it is between 3 and 8 mm thick. The insulating panels are directly anchored to the walls using suitable anchoring devices.

The positioning of the insulating layer (including framework of beams and pillars) will guarantee a more even temperature across the various parts of the wall, eliminating the so-called "heat bridges" that are often responsible for the creation of mildew and condensation.

The choice of the panel depends not only on the project requirements but also, and above all, on the following performance requirements:

- _thermal insulation capacity
- _waterproofing
- _non-flammability
- _breathability (in order to prevent condensation phenomena)
- _acoustic insulation
- _colouring of superficial layer (in some cases the joints between the covering elements might expose the insulating layer, and colouring may be necessary to ensure a uniform appearance)
- _resistance over time (the panel's resistance to wear and tear and shredding).

5. PERIMETER OR CURTAIN WALL

The walls of a ventilated facade must be constructed using suitable materials (reinforced concrete, masonry, blocks, etc.) and in such a way as to be able to support anchorage of the load-bearing structure of the ventilated facade, and must be strong enough to withstand the wind loads allowed for in the project.

Thanks to the thermal performance of the ventilated wall, constructions of a suitably thick and appropriate type of materials result in the elimination of the traditional inner counterwall of hollow bricks, thus increasing the inside useable surface. Care must however always be taken when positioning wiring and cabling in the walls, so that these do not interfere with the anchoring of the facade covering. A layer of mortar is generally spread uniformly over the external surface of the support to reduce localised irregularities in the underlying wall.

4. DÄMMSCHICHT

Die Dämmschicht besteht aus festen oder halbfesten Platten aus Pflanzenfasern, Mineralfasern oder Zellkunststoff. Die Dicke der Dämmschicht variiert in Abhängigkeit von dem verwendeten Material sowie den thermischen Anforderungen; normalerweise beträgt die Dicke zwischen 3 und 8 cm. Die Dämmplatten werden mit entsprechenden Halterungen direkt am Mauerwerk befestigt.

Durch eine gleichmäßige Verlegung der Dämmschicht (insbesondere an Balken und Pfeilern) wird eine gleichmäßigere Temperatur der einzelnen Bereiche der Fassade erzielt und es werden die so genannten „Wärmebrücken“ vermieden, die oftmals für die Bildung von Schimmel und Kondenswasser verantwortlich sind.

Die Auswahl der Platte hängt nicht nur von den verschiedenen bautechnischen Anforderungen ab, sondern auch besonders von ihren Leistungsmerkmalen in Bezug auf:

- _die Wärmedämmleistung;
- _die Wasserabweisung;
- _das Brandverhalten;
- _die Verdunstungsfähigkeit (um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden);
- _die Schalldämmung;
- _die Färbung der Oberflächenschicht (diese kann bei einigen Lösungen, wo die Fugen zwischen den Verkleidungselementen so groß sind, dass die Dämmschicht sichtbar ist, notwendig sein)
- _Langlebigkeit (Festigkeit der Platte gegenüber Verschleiß und Zerkleinerung).

5. DIE AUSSENMAUER ODER DIE AUSFACHUNG

Die Materialien (Stahlbeton, Mauerwerk, Blöcke usw.) und Techniken zur Herstellung der Mauerstruktur einer hinterlüfteten Fassade müssen so beschaffen sein, dass die Tragstruktur der Fassade in ihr verankert werden kann und dass sie der im Projekt geplanten Windbelastung standhält.

Durch eine sachgemäße und abhängig von den Wärmeleistungen der hinterlüfteten Fassade durchgeführte Wahl von Dicke und Art der Materialien für die Mauerstruktur kann die klassische innere Gegenwand aus Lochziegeln vermieden und eine größere nutzbare Oberfläche gewonnen werden; auf alle Fälle muss beim Verlegen von Leitungen innerhalb der Mauer darauf geachtet werden, dass sie sich nicht mit den Verankerungen der Fassade überschneiden. Die Außenfläche der Tragstruktur sollte normalerweise mit einer gleichmäßig verteilten Mörtelschicht abgedeckt werden, um Unebenheiten der Oberfläche auszugleichen.

4. COUCHE ISOLANTE

La couche isolante protège la maçonnerie. Elle se compose de panneaux rigides ou semi-rigides en fibres végétales, en fibres minérales ou en matières plastiques cellulaires. Son épaisseur varie selon le matériau employé et les exigences thermiques du projet. En règle générale, elle se situe entre 3 et 8 cm. Les panneaux isolants sont fixés directement sur le mur au moyen d'éléments de fixation appropriés.

L'application de la couche isolante (y compris la trame poutres et piliers) garantit une température plus uniforme entre les différentes parties du mur, éliminant de ce fait les « ponts thermiques », souvent responsables de la formation des moisissures et de la condensation. Le choix du panneau dépend non seulement des multiples exigences conceptuelles, mais aussi et surtout de ses caractéristiques techniques :

- _capacité de calorifugeage ;
- _hydrofugation ;
- _réaction au feu ;
- _respirabilité (pour empêcher les phénomènes de condensation) ;
- _insonorisation ;
- _coloration de la surface (dans certains cas, les joints entre les éléments de bardage peuvent éventuellement laisser entrevoir la couche isolante, et la coloration garantit une uniformité esthétique).
- _durabilité (résistance du panneau à la dégradation et au défibrage).

5. MUR PÉRIPHÉRIQUE OU DE REMPLISSAGE

Les murs d'une façade ventilée doivent être construits avec des matériaux (béton armé, maçonnerie, blocs, etc.) et des méthodes, qui permettent l'ancrage de la structure porteuse et offrent une résistance appropriée aux charges du vent (calculées lors de la création du projet). Si l'épaisseur et les matériaux des murs sont bien choisis, le classique contre-mur interne en briques creuses peut être éliminé en vertu des performances thermiques du système de façade ventilée.

La surface utile de logement est alors plus grande. Il convient toutefois de bien positionner tous les câblages dans les murs afin d'éviter toute interférence avec les ancrages de la façade.

En général, la surface extérieure du support est régularisée par une couche de mortier uniforme pour réduire les défauts superficiels des murs.