



INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

DESCRIZIONE E UTILIZZAZIONE DEL MATERIALE

Il materiale che la ditta **Microart Srl** già Cava Tufo Celle di Polverini E. & c. snc , coltiva dal 1968 in località "Fabbreccia", nel territorio del Comune di Civita Castellana, è il tufo vulcanico.

Il suo impiego risale da moltissimo tempo; con il tufo sono state realizzate opere maestose ed imponenti che sfidano i secoli gli anfiteatri, i templi, le mura i ponti e le abitazioni, le torri e i castelli medioevali, le ville e le fortificazioni rinascimentali, le chiese barocche della Puglia, la Reggia di Palermo e di Caserta.

Oggi il tufo non solo mantiene la sua piena validità per l'indiscusso valore estetico e compositivo, ma si è ulteriormente valutato in questi ultimi anni per la vasta gamma dei prodotti disponibili che sono impiegati per pavimentazioni, rivestimenti per esterni ed interni, per decorazioni giardini ed altri numerosi impieghi.

Realizza immediatamente un compiuto e piacevole inserimento ambientale e per le elevate e favorevoli caratteristiche fisiche e meccaniche che sinteticamente vengono di seguito descritte.

Il riferimento è ad una delle migliori cave selezionate del noto bacino minerario di Civita Castellana al confine della Provincia di Roma, per offrire un prodotto eccellente, ma soprattutto con caratteristiche costanti, affidabili, e con un nuovo livello di servizio alla Clientela.

CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE DEL TUFO.

Com'è noto il tufo è un materiale vulcanico originato da un'emulsione gassosa (nube ardente) di cristalli, scorie, pomice e lapilli allo stato semifuso, che si è depositata auto-cementandosi in una pasta di fondo d'elementi cinereci di vetro vulcanico.

In dipendenza della sua formazione, il tufo mantiene intrappolata al suo interno una grande quantità di vacuoli e bolle d'aria nell'ordine del 40 - 50 % del suo volume e ne determina quelle caratteristiche fisiche e meccaniche che rendono tale materiale particolarmente pregevole e apprezzato nel campo edilizio.



INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

Le numerose prove di laboratorio eseguite dalla facoltà di Ingegneria di Roma La Sapienza e dai laboratori delle Ferrovie dello Stato, hanno dato un carico medio di rottura a compressione laterale libera di

- 47 kg / cm allo stato secco;
- 38 kg / cm allo stato inibito;
- 39 kg / cm dopo cicli di gelo / disgelo.

In dipendenza della sua natura di roccia piroclastica e delle sue proprietà fisiche e meccaniche, i blocchi di tufo risultano un materiale da costruzione per eccellenza, per il suo basso peso volumetrico di $1,6 \text{ t/m}^3$, per la sua leggerezza facilità i trasporti, la movimentazione e la posa in opera.

Le caratteristiche meccaniche rendono il prodotto particolarmente adatto alle costruzioni in muratura portante. Specificamente per l'edilizia residenziale anche in zone sismiche.

La sua resistenza a compressione di 50 kg/mq permette di realizzare edifici alti 4 -5 piani, consentiti anche nelle zone a bassa sismicità (5 6), senza 'forzare' il dimensionamento delle sezioni murarie mentre per le zone di media (5 = 9) è possibile costruire sino a 3 - 4 piani più un seminterrato.

Il tufo, grazie alle caratteristiche vetrose pomicee del materiale che lo compone e dalla presenza dei vuoti, ha proprietà termoisolanti, fonoassorbenti e resistenza al fuoco decisamente importanti e irraggiungibile da altri materiali naturali da costruzione.

La sua conducibilità termica, in virtù della struttura alveolare naturale, è inferiore a $0,40 \text{ W/m}^0\text{C}$ e un calore specifico prossimo a quello della lana e quindi una bassa trasmittanza termica dei muri. Tale proprietà consente una notevole economia nella gestione del sistema del riscaldamento e raffreddamento nelle costruzioni e ne consegue un minore inquinamento ambientale nei centri abitati, per la minore potenza installata e per il minor tempo di utilizzazione degli impianti di riscaldamento. Spesso non è necessario ricorrere alla realizzazione di intercapedini dei muri esterni nelle abitazioni per fronteggiare gli effetti di particolari condizioni climatiche.

La bassa trasmittanza del tufo lo rende materiale idoneo per costruzione senza adottare particolari accorgimenti per impedire fenomeni di



INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

condensa.

Ai fini del suo potere fonoassorbente, prove di laboratorio hanno fornito, per un muro da 27 cm un potere fonoassorbente di 55 dB alla frequenza di 500 Hz

Prove alla resistenza al fuoco, eseguite presso il laboratorio ufficiale del Ministero dell'interno, ai fini delle norme antincendio, hanno attribuito ad un muro di tufo di 15 cm di spessore una resistenza al fuoco di 180 REI - Resistenza questa eccezionalmente richiesta dalle norme antincendio per le separazioni da locali a rischio.

Concludendo, l'utilizzazione dei blocchetti di tufo nell'edilizia, per le sue favorevoli caratteristiche fisiche e meccaniche consentono di ottimizzare "l'economia generale" dell'opera e il suo aspetto esteriore, specialmente nelle murature esterne e perimetrali lavorate a faccia vista.

TECNICHE DI MESSA IN OPERA DELLE MURATURE

Con il tufo litoide sono eseguite murature anche senza legante ponendo in opera i vari elementi con la sola giustapposizione degli stessi.

Di solito i blocchetti di tufo, preferibilmente inumiditi o spruzzati con acqua in modo da asportare particelle fini presenti nei pori, sono messi in opera con malta costituita da un legante, sabbia ed acqua.

Per costruire una muratura in tufo possono essere impiegati quasi tutti i tipi di malta.

In generale possono essere molto adatte quelle confezionate con gesso, calce aerea, calce idraulica, con agglomerati cementizi o con cemento;

Le malte confezionate con gesso e con gesso e calce aerea sono adatte per tutti i tipi di muratura non ubicati all'esterno e non sottoposti a carichi oppure sottoposti a carichi molto deboli (ad esempio edifici non superiori a due piani, tramezzi, ecc.).

Le malte confezionate con altri leganti possono essere utilizzate per strutture soggette a carichi.

In questo caso, nel proporzionamento delle strutture occorre tenere conto della resistenza che si vuol raggiungere, in funzione della quale si useranno calce idrauliche (media resistenza), agglomerati cementizi o cementi (buona ed elevata resistenza)

I manufatti realizzati in muratura sono in grado di assorbire con minori danneggiamenti cedimenti delle fondazioni, sbalzi termici anche con frequenza giornaliera, variazioni di carichi agenti.



INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

E' abbastanza importante nella muratura usare malte non troppo resistenti. ovvero meno resistenti dei blocchi usati.

La malta così in grado di deformarsi evitando o riducendo il pericolo di fessurazioni negli elementi resistenti.

A CURA DELLO

STUDIO GEOLOGICO PANGEA Via delle Fortezze, 40 - Cura - Vetralla (VT) Tel. 0761/483246

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE ESTRATTO E UTILIZZO

La formazione geologica Ignimbrite III Vicana, da coltivare nella cava in esame, affiora già in superficie nella sua facies più caratteristica che è quella a consistenza lapidea ad aspetto vacuolare.

Prove di rottura a compressione laterale libera (vd. Allegato Prove di Laboratorio) hanno fatto registrare una resistenza media, q_0 , di:

$$q_0 = 47 \text{ kg/cm}^2 \text{ allo stato secco}$$

$$q_0 = 38 \text{ kg/cm}^2 \text{ allo stato imbibito}$$

$$q_0 = 39 \text{ kg/cm}^2 \text{ dopo cicli di gelo/disgelo}$$

Dal punto di vista geomeccanico sono quindi classificate come "weak rock".

In Allegato "Prove di Laboratorio" è riportato il certificato rilasciato dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato, sui campioni di roccia prelevati dagli scriventi nel pannello di cava in corso d'esaurimento (vd. fig.5). In particolare sono stati prelevati N. 30 cubetti di dimensioni (10x10x10)cm e N. 14 mattonelle di dimensioni (30x15x5)cm. I cubetti sono stati utilizzati per determinare: massa volumica apparente; coefficiente d'imbibizione; compressione uniassiale allo stato secco, imbibito e dopo cicli gelivi; modulo elastico. Le mattonelle sono servite alla sola determinazione della resistenza a flessione.

La compattezza dei materiali è legata, essenzialmente, al diverso grado di cementazione avvenuta attraverso meccanismi di alterazione della matrice vetrosa che hanno costituito un cemento formato da minerali.

Un ruolo importante viene svolto anche dal contenuto in acqua. Infatti, risulta che un campione saturo d'acqua diminuisce del 23% circa il proprio valore di resistenza a compressione uniassiale in relazione al corrispettivo secco.



INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

E' abbastanza sorprendente anche la constatazione che, nonostante la porosità elevata di questa litologia, *essa non sia affatto geliva* mantenendo la stessa resistenza a rottura sia per i campioni saturi d'acqua che per quelli assoggettati ai cicli gelo/disgelo (vd. Allegato - Prove di laboratorio). Ciò è probabilmente dovuto al fatto che il tufo gode di una certa elasticità che gli consente di assorbire gli stress di deformazione dovuti all'aumento di volume dal passaggio fase liquida/fase solida.

La massa volumica apparente, ρ , è di: $\rho = 1,78 \text{ gr/cm}^3$, che è decisamente elevata considerando la bollosità del tufo. Nonostante l'elevato coefficiente di imbibizione che è circa il 23%, la roccia ha, però, una permeabilità primaria (per interstizi) molto bassa a causa della mancata intercomunicazione dei meati.

Queste particolari caratteristiche fisico-meccaniche rendono il prodotto, "blocchetto da costruzione", particolarmente versatile nell'edilizia proprio per:

- l'alto rapporto tra resistenza meccanica a rottura e peso di volume;
- la facilità con cui si lascia lavorare e modellare;
- l'alto potere isolante (tanto più alto quanto più la roccia è porosa) che rende le costruzioni isolate sia termicamente che acusticamente.

Le caratteristiche termodinamiche, che hanno rivelato un eccezionale comportamento isolante delle pareti costruite con blocchetti da tufo, sono state calcolate con metodi di laboratorio (ISTITUTO GIORDANO - Laboratorio di Ricerche di Fisica Applicata) proprio su campioni prelevati in questa località. Esse sono:

spessore	$S = 0,375 \text{ m}$
conduttanza unitaria	$C = 0,96 \text{ Kcal/hm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
capacità termica unitaria	$C_p = 108 \text{ Kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
diffusività media	$a = 0,00125 \text{ m}^2/\text{h}$
attenuazione	$v = 50,34$
sfasamento	$\eta = 3,38 \text{ rad}$
tempo di ritardo	$R = 12,9 \text{ h}$
indica inerzia termica	$G = 170$
impedenza termica	$Z = 7,19 \text{ hm}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Kcal.}$

INFORMAZIONI TECNICHE - CONSIGLI D'USO

DIVISIONE INFRASTRUTTURA
Direzione Tecnica



Istituto Sperimentale
 Geologia Applicata - GIU. 2000
 Roma,
 Class. **DI/TC.ISP.GA/4122.10/ 5527**
 Rif. Vs/richiesta
 del 21/3/00

Oggetto: Prove su rocce

Campione:	5527	2000
------------------	-------------	-------------

Prelevato da In data Cava	CAVA TUFO CELLE DI POLVERINI E. & C. SNC 21 MARZO 2000 LOC. FABBRECE
---------------------------------	--

Litologia	Tufo	
Massa volumica apparente	1.78	g/cm ³
Massa volumica reale	==	g/cm ³
Coefficiente di imbibizione	22.94	%
Compressione uniassiale (valore medio)	stato secco	4.7 Mpa
	stato imbibito	3.8 Mpa
	dopo gelo	3.9 Mpa
Resistenza a flessione	1.5	Mpa
Modulo elastico	3288.0	Mpa

Compressione uniassiale

provino secco	n°	1	2	3	4	5	
Carico di rottura unitario	MPa	4.9	4.2	4.7	6.0	4.8	

provino imbibito	n°	6	7	8	9	10	
Carico di rottura unitario	MPa	3.8	4.8	3.7	3.7	3.0	

provino dopo gelo	n°	11	12	13	14	15	
Carico di rottura unitario	MPa	4.1	4.6	3.7	3.5	3.7	

Resistenza a flessione

provino secco	n°	1	2	3	4	5	
Carico di rottura unitario	MPa	1.5	1.2	1.5	1.5	1.6	

Note:

Sperimentatore  Dirigente  