



MODULO *System*

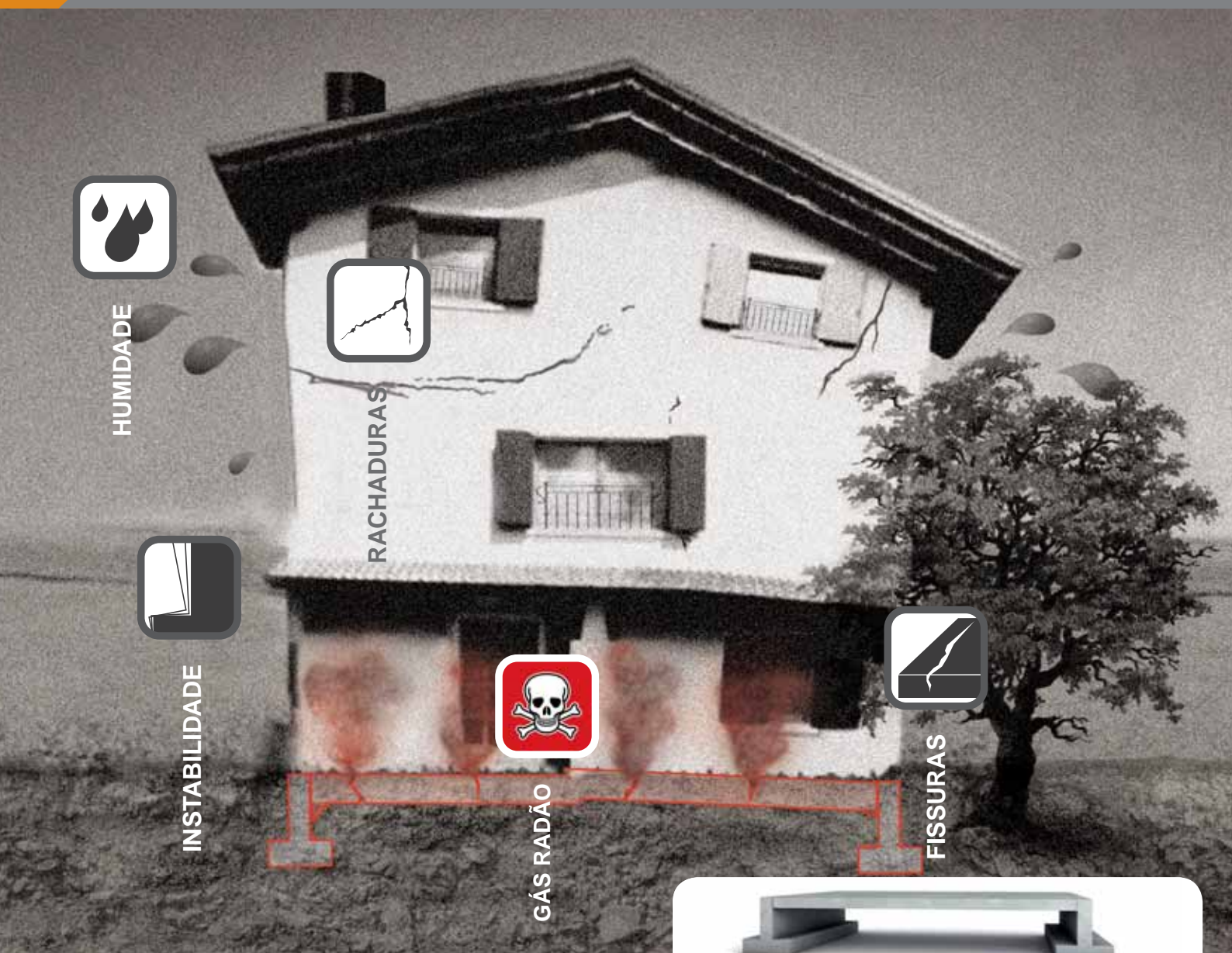


O sistema para fundações monolíticas ventiladas



edilizia
building

www.geoplast.it



*O QUE É **RADÃO**



O perigo representado pela acumulação de GÁS RADÃO no interior de uma habitação construída sobre uma fundação tradicional.

Radão é um gás incolor e extremamente volátil produzido pela decomposição de urânio U238. O gás **Radão** desenvolve-se naturalmente e é constantemente produzido por certas rochas presentes na crosta terrestre.

A principal fonte de emissão do **Radão** é o solo: o gás escapa do solo e acumula-se nos ambientes fechados. É realmente muito perigoso devido a ser cancerígeno: a sua prolongada inalação é considerada a segunda causa de tumor pulmonar depois do fumo do tabaco; o risco de desenvolver o tumor é proporcional à exposição ao gás radioativo. A única proteção ao **Radão** são as fundações ventiladas, o qual se torna inofensivo quando misturado com a atmosfera no exterior dos edifícios.

FUNDAÇÃO **MONOLÍTICA VENTILADA**

COM MODULO E GEOBLOCK FUNDAÇÕES VENTILADAS MONOLÍTICAS COM UMA ÚNICA BETONAGEM



ESTABILIDADE



BETONAGEM ÚNICA



VENTILAÇÃO



ESTRUTURA
MONOLÍTICA

O uso combinado de **Modulo e Geoblock** permite a execução da fundação e laje com uma única betonagem, criando uma estrutura monolítica que não fissa. Uma fundação ventilada e monolítica aumenta a sua estabilidade e a capacidade de suporte reduzindo significativamente os riscos de danos em caso de terremoto.



O solo é uma mistura heterogênea de elementos sólidos, ar e água, dos quais, a água é a mais sujeita a flutuações, em virtude da dinâmica de ocorrências meteorológicas, devido à permeabilidade dos solos e falta de evaporação. A água presente no terreno, em contacto directo com uma fundação tradicional, causa inconvenientes: infiltrações, ambientes frios e húmidos, espaços insalubres e pouco confortáveis, aparecimento de mofo, fungos e condensação; em casos extremos pode levar à deterioração da madeira dos elementos estruturais.

A fundação ventilada é a **única solução** para a humidade ascendente.

AS FUNDAÇÕES VENTILADAS NO TEMPO DOS ROMANOS

Construir uma habitação com fundação ventilada significa garantir saúde e segurança para quem a habita. Os antigos romanos já haviam compreendido que não era salubre viver em contacto directo com o solo, e então executavam pavimentações sobrelevadas para eliminar a humidade ascendente e desfrutavam desses espaços criados para o aquecimento do edifício. Uma fundação ventilada é uma efetiva barreira à humidade e ao **Radão**, gás muito perigoso e cancerígeno quando se acumula dentro dos edifícios.



DIFERENTES TIPOS DE FUNDAÇÃO

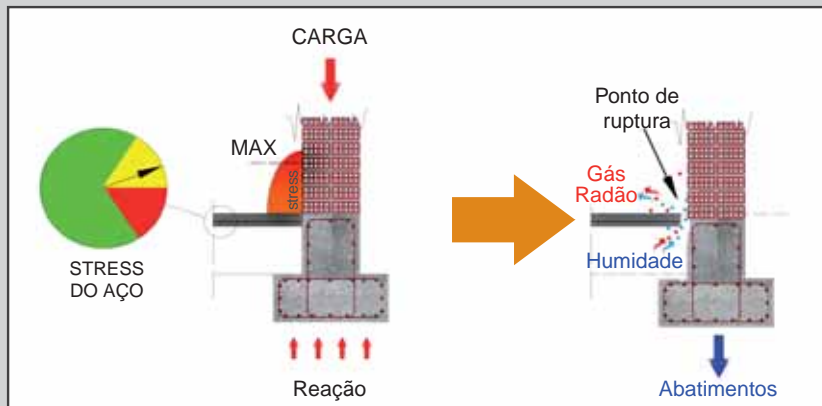
› FUNDAÇÃO TRADICIONAL

Nas fundações tradicionais, as vigas e a laje são betonadas em duas fases distintas. A carga distribui-se pouco sobre a laje, o que provoca:

› RACHADURAS

› HUMIDADE

› GÁS RADÃO



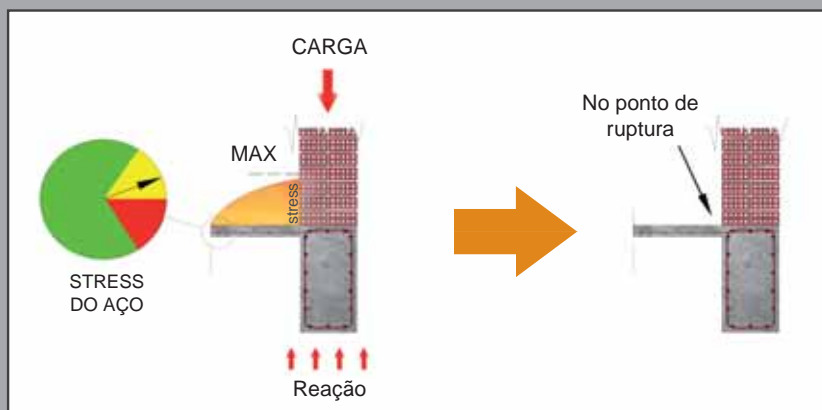
› FUNDAÇÃO MONOLÍTICA TRADICIONAL

Ao executar uma fundação monolítica, a carga distribui-se mais uniformemente, mas ainda permanece abaixo do limite admissível. Apesar disso, o contacto da fundação com o terreno ainda provoca:

› HUMIDADE

› GÁS RADÃO

Mesmo se a carga for mais bem distribuída, a tensão do aço da fundação é crítica.



› MODULO System: FUNDAÇÃO MONOLÍTICA VENTILADA

Uma fundação **MONOLÍTICA VENTILADA** é a solução que reúne as vantagens de uma estrutura monobloco e de uma estrutura ventilada. A carga distribui-se pela fundação de modo mais uniforme permanecendo abaixo do limite de ruptura. A maior distância do ponto de aplicação das forças diminui o stress do aço e da laje.

› SEM FISSURAS OU CEDÊNCIAS ESTRUTURAIS

› SEM STRESS DO AÇO

› SEM HUMIDADE ASCENDENTE

› SEM GÁS RADÃO

› EXCELENTE VENTILAÇÃO

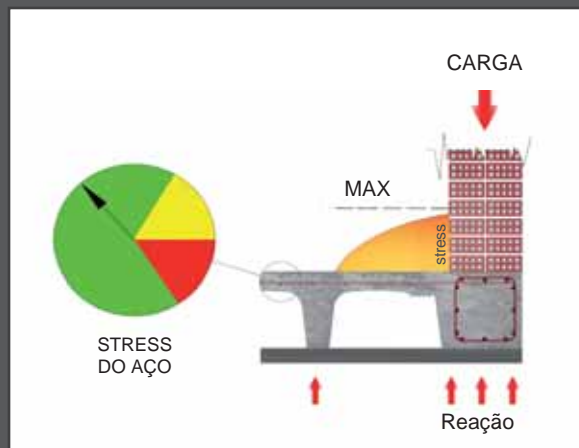
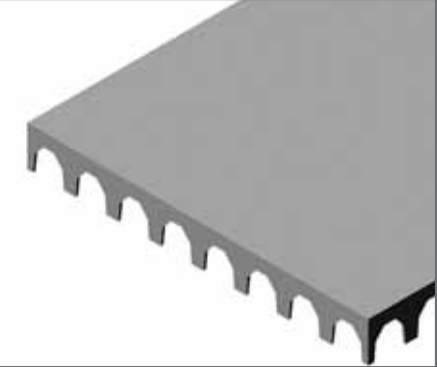


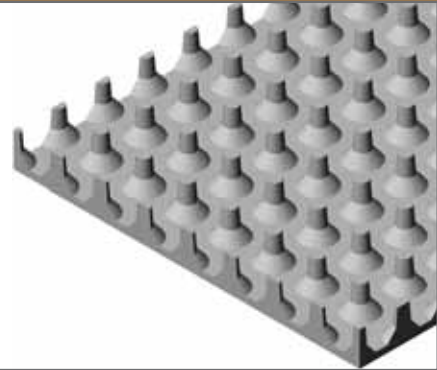
TABELA DE CARGA PARA MODULO 50 x 50

TIPO DE CARGA	Carga (Kg/m²)	Espessura da laje (cm)	Betão magro (cm)	Espessura do contrapiso (cm)	Pressão sobre o solo (Kg/cm²)	Malha soldada	
						ø (mm)	i (cm x cm)
RESIDENCIAL	2.000	5	0		2.06	5	25 x 25
			5		0.56		
			10		0.26		
	5.000	6	5		1.70	5	25 x 25
			10		0.78		
			5	10	0.45		
INDUSTRIAL	15.000	8	10	20	0.49	6	20 x 20
	25.000	10	15	20	0.60	6	20 x 20
	35.000	15	15	25	0.90	2 ø 8	20 x 20

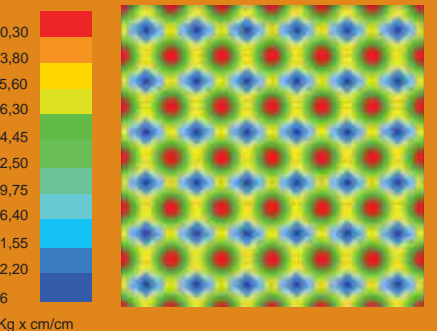
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA ESTRUTURA EM BETÃO REFORÇADO



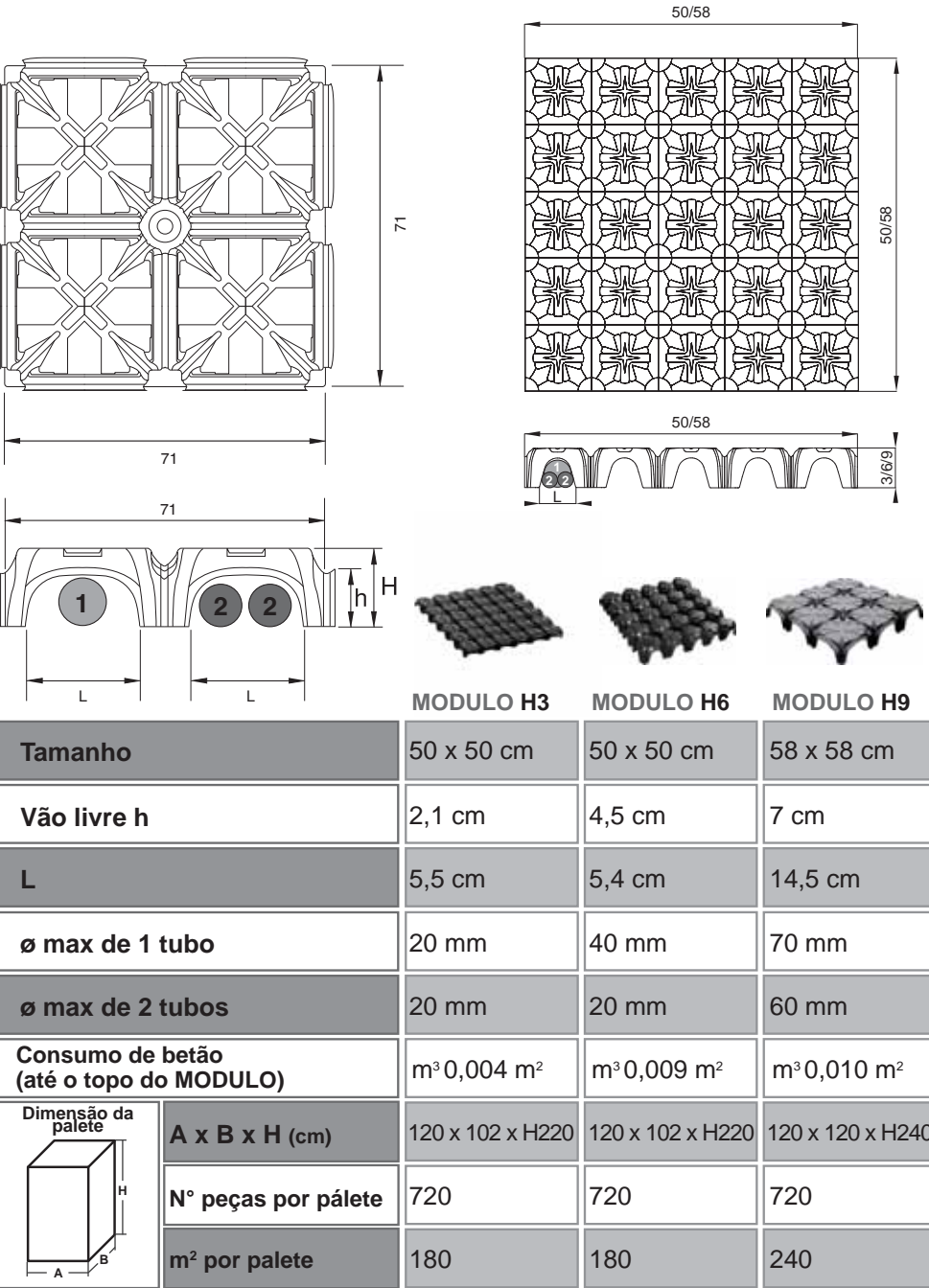
Vista superior do modelo



Vista inferior do modelo



Vista do estado de tensão da placa MZZ



GEOBLOCK garante redução de custos e segurança na execução de fundações monolíticas ventiladas.

MODULO System, uso combinado de **MODULO**, **GEOBLOCK** e **FERMAGETTO**, permite economia e oferece importantes vantagens técnicas.

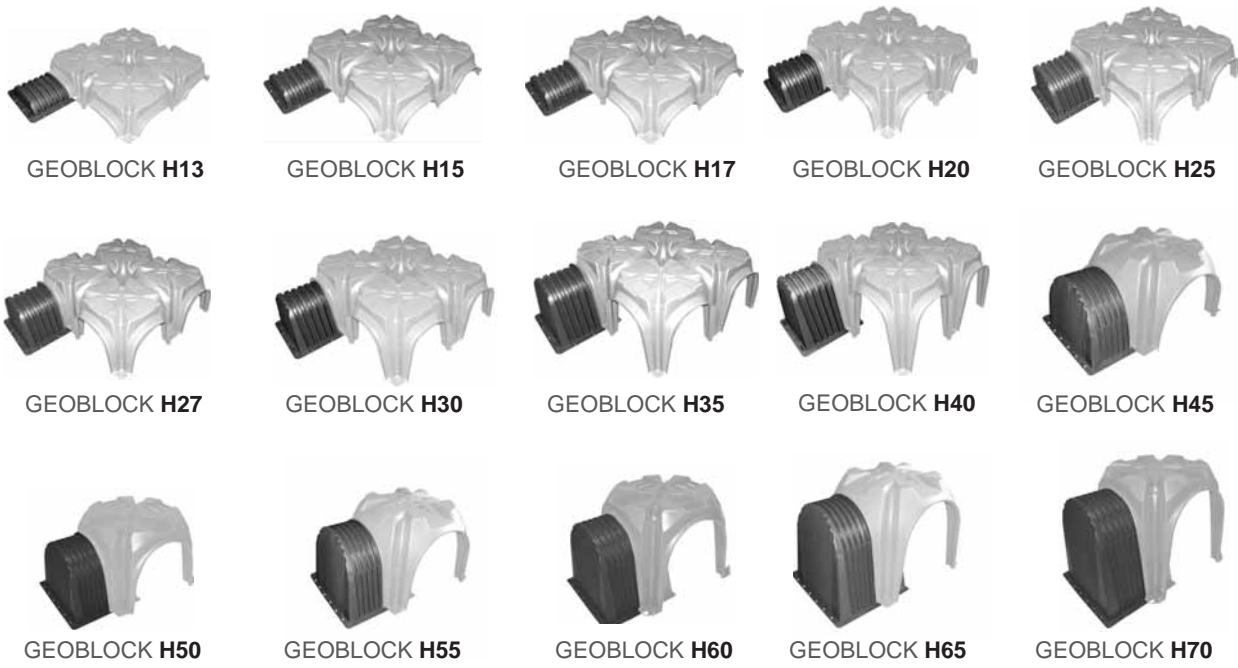
AS VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO **MODULO System**



- **BETONAGEM ÚNICA DE VIGAS DE FUNDAÇÃO E LAGE**
MODULO SYSTEM é utilizado para criar uma estrutura monolítica com elevada capacidade de carga, estabilidade e excelente resistência sísmica.
- **ELIMINAÇÃO DE COFRAGENS TRADICIONAIS**
- **VENTILAÇÃO**
Protege toda a estrutura da humidade e dispersa o gás Radão
- **AUMENTA A CAPACIDADE DE CARGA DA FUNDAÇÃO**
- **REDUZ A QUANTIDADE DE MATERIAIS NECESSÁRIOS**
- **ISOLAMENTO TÉRMICO**
Controle do fluxo de ar de convecção natural
- **ACILITA A MANUTENÇÃO E A ACESSIBILIDADE DO SISTEMA ELÉTRICO E DA TUBOLAÇÃO**

	MODULO H13	MODULO H15	MODULO H17	MODULO H20	MODULO H25	MODULO H27	MODULO H30	MODULO H35
71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm
7,5 cm	9 cm	11,5 cm	14 cm	19,5 cm	21 cm	24 cm	29 cm	
23,5 cm	22 cm	24,5 cm	21 cm	26 cm	24,5 cm	23,5 cm	26 cm	
70 mm	75 mm	110 mm	140 mm	190 mm	210 mm	230 mm	230 mm	
60 mm	70 mm	100 mm	100 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	
m³ 0,020 m²	m³ 0,027 m²	m³ 0,028 m²	m³ 0,032 m²	m³ 0,033 m²	m³ 0,035 m²	m³ 0,042 m²	m³ 0,045 m²	
151 x 151 x H225	151 x 151 x H225	151 x 151 x H226	151 x 151 x H250	151 x 151 x H235	151 x 151 x H235	151 x 151 x H250	151 x 151 x H240	
360	360	360	300	360	360	300	360	
180	180	180	150	180	180	150	180	

GEOBLOCK está disponível em todos os tamanhos de **MODULO** do H13 ao H70



FERMAGETTO

É USADO PARA BLOQUEAR O LADO DO MODULO, EVITANDO A PERDA DE ARGAMASSA NO VAZIO SANITÁRIO.



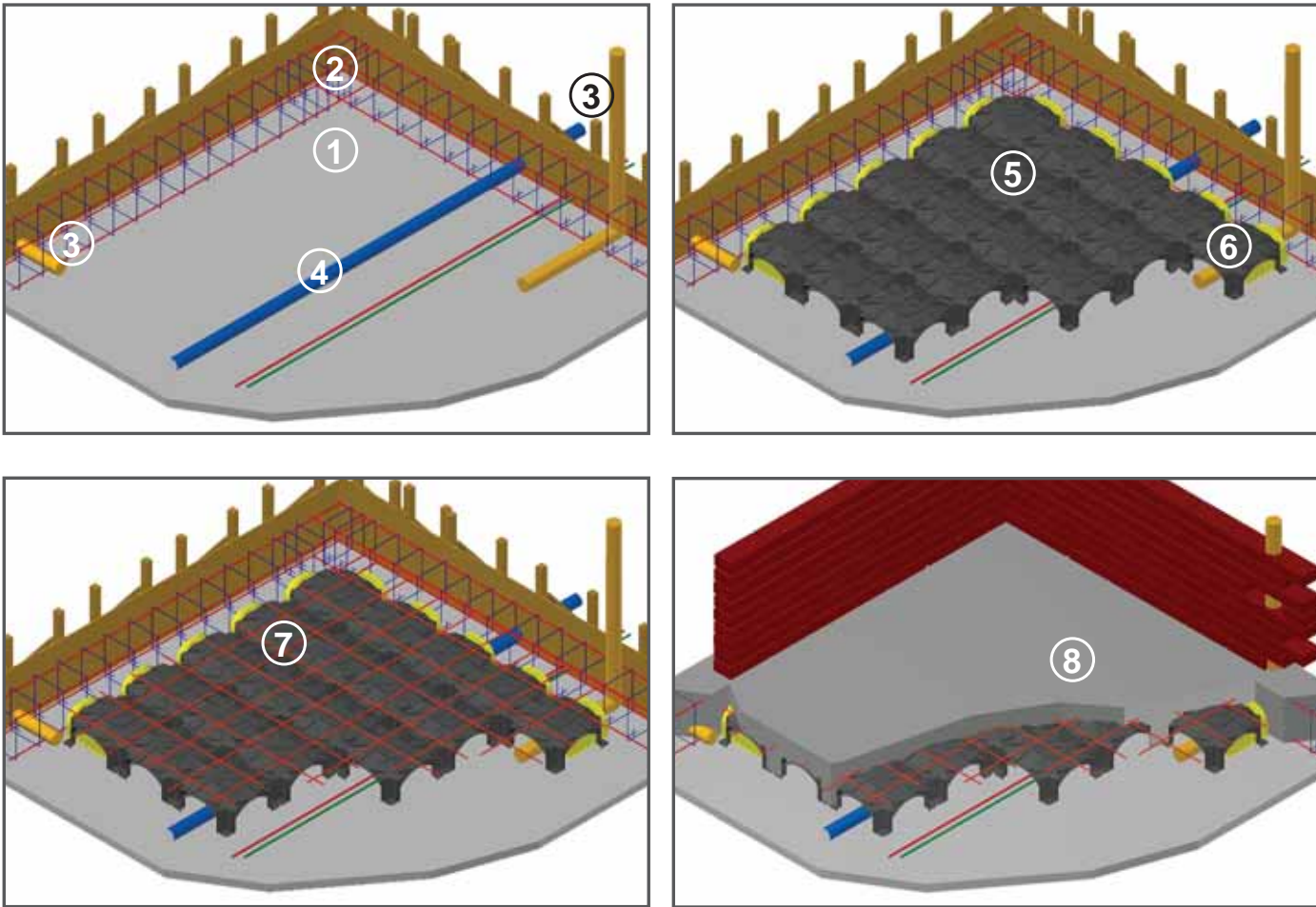
Disponível para **MODULO** nos tamanhos 13 a 40 cm.

Anéis para Modulo H65 e H70



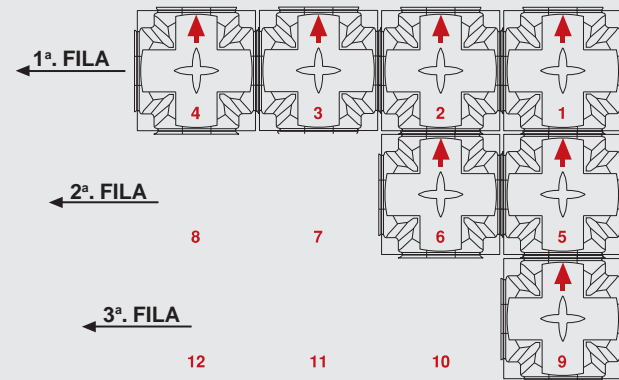
	MODULO H40	MODULO H45	MODULO H50	MODULO H55	MODULO H60	MODULO H65	MODULO H70
71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm	71 x 71 cm
34 cm	36 cm	41 cm	46 cm	51 cm	56 cm	61 cm	
26 cm	50 cm	51 cm	52 cm	52 cm	53 cm	53 cm	
220 mm	360 mm	400 mm	440 mm	440 mm	460 mm	460 mm	
120 mm	220 mm	220 mm	240 mm	220 mm	240 mm	260 mm	
m³ 0,050 m²	m³ 0,064 m²	m³ 0,076 m²	m³ 0,078 m²	m³ 0,079 m²	m³ 0,084 m²	m³ 0,083 m²	
151 x 151 x H265	151 x 151 x H230	151 x 151 x H230	151 x 151 x H225	153 x 153 x H230	151 x 151 x H230	153 x 153 x H240	
300	300	300	240	240	240	240	
150	150	150	120	120	120	120	

COMO CRIAR UMA FUNDAÇÃO VENTILADA



1. Preparar uma base de betão magro na espessura conforme exigido pela carga sobre a fundação. O reforço da fundação é colocado acima desta base de betão magro.
2. Preparar o perímetro de fundação da betonagem.
3. Colocar os tubos de ventilação através das vigas de reforço da fundação para a ligação entre as diferentes secções da área da laje.
4. Colocar todos os tubos de serviços, como no projeto (canalização, cabos, etc.).
5. Colocar as formas Modulo, sem cortar nenhuma das partes.
6. Usar **Geoblock** para fechar qualquer lacuna entre **Modulo** e vigas de fundação. **Geoblock** fecha os arcos de **Modulo** evitando qualquer perda de argamassa e fazendo automaticamente a cofragem das vigas de fundação.
7. Colocar a malha de aço directamente sobre **Modulo**; ligá-lo à armadura de aço. A configuração geométrica de **Modulo** e de Geoblock executa a cobertura de betão exigida.
8. Executa uma única betonagem das vigas de fundação e da laje; o betão deve estar adequadamente vibrado.

MODULO É INSTALADO COLOCANDO AS PEÇAS EM FILAS DA ESQUERDA PARA DIREITA E DE CIMA PARA BAIXO. AS SETAS SOBRE AS FORMAS DEVEM APONTAR SEMPRE PARA A FRENTE EM RELAÇÃO AO INSTALADOR.



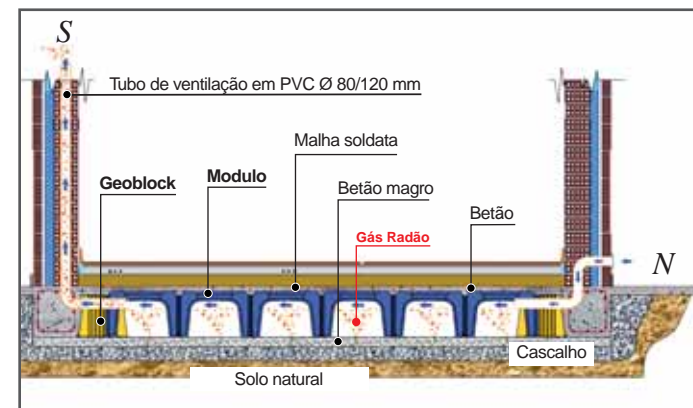
- A total sobreposição dos encaixes proporcionam facilidade e rapidez à instalação de **MODULO**.
- **MODULO** pode ser colocado sobre superfícies parcialmente preparadas.
- **MODULO** pode ser pisado.

COMO CRIAR UMA FUNDAÇÃO MONOLÍTICA VENTILADA

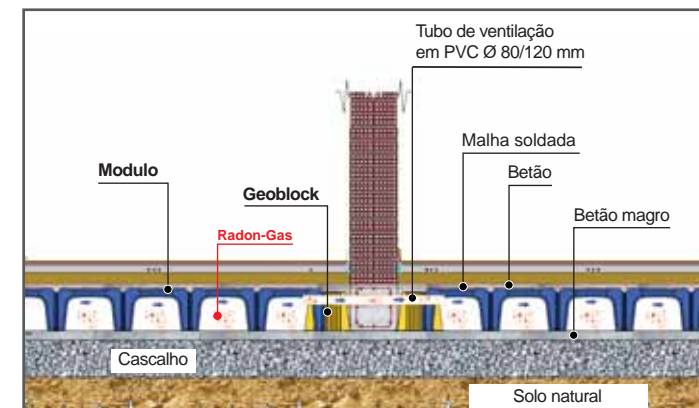


VENTILAÇÃO NATURAL OU FORÇADA SOB A LAJE

Para uma ventilação eficaz da fundação é necessário ligar o vazio sanitário ao exterior: O sistema é montado através de aberturas com diâmetros de 80/120 mm no perímetro das vigas da fundação a cada 3,5 a 4,0 m; a ligação é feita com tubo PVC e grelhas metálicas anti-intrusão. As aberturas de ventilação devem ser colocadas a um nível superior na face Sul do edifício (lado quente) em relação à face Norte (lado frio), de modo que seja criado naturalmente um efeito chaminé. Todas as partes do vazio sanitário separadas por vigas de fundação devem ser ligadas entre si através de aberturas como descrito acima.



Exemplo de fundação monolítica ventilada



Exemplo de ligação entre secções da laje

COMO ENCAIXAR AS FORMAS CORRETAMENTE

Para encaixar corretamente os elementos de **Modulo** basta sobrepor as partes macho e fêmea em forma de U. Os Modulos **H55**, **H60**, **H65** e **H70** cm apresentam características adicionais de acoplamento nos pés e na parte superior do encaixe a U, o que oferece maior estabilidade às formas durante a betonagem.



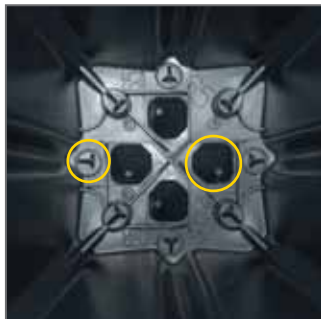
Certifique-se que as peças estejam perfeitamente encaixadas a formar uma superfície plana sem fissuras. (Modulo H 55-70)



Encaixe os pés verticalmente. (Modulo H 55-70)



Certifique-se sempre que os pés do Modulo estejam corretamente encaixados (Modulo H 55-70)



Terminada a colocação, a configuração final deve ser igual àquela mostrada na figura, os pés deverão estar todos perfeitamente apoiados à terra. (Modulo H 55-70)



Durante a instalação manter as flechas impressas no Módulo retas apontando para fora em relação a si mesmo.



O comprimento de Geoblock pode ser ajustado de acordo com as necessidades do projeto.

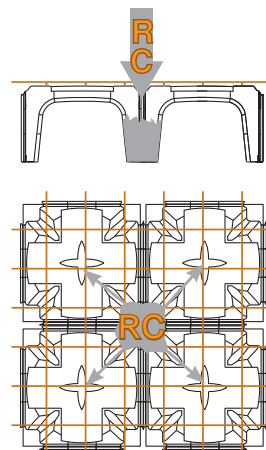
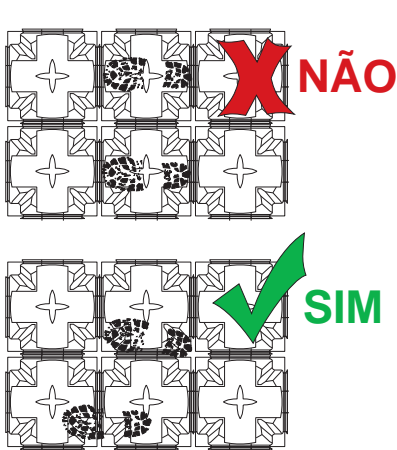


Para uma correta instalação de **Modulo** siga exatamente as instruções.



É possível ajustar a extensão de **Geoblock** deslizando-o sob o **Modulo**.

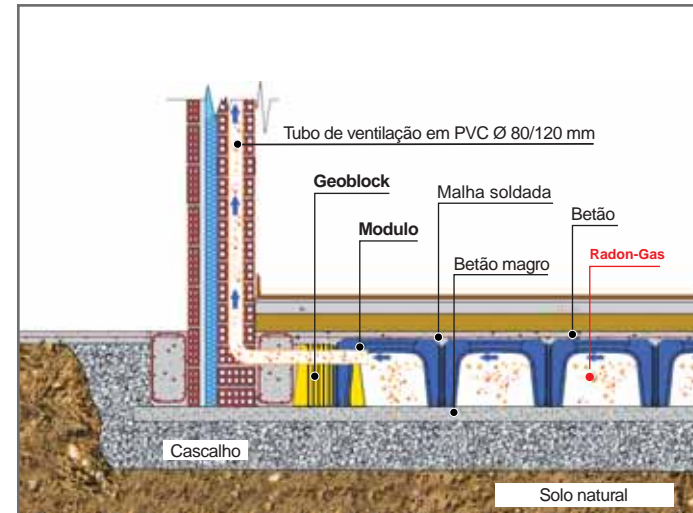
RECOMENDAÇÕES PARA UMA CORRECTA BETONAGEM



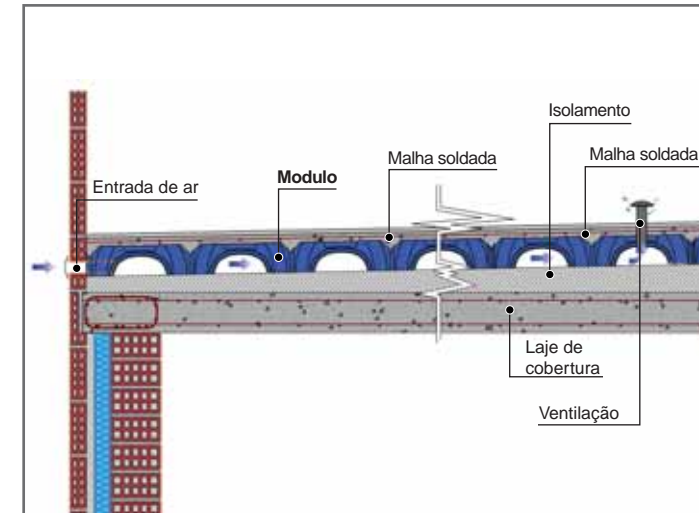
Logo que sejam colocados alguns metros quadrados de Modulo, é possível caminhar sobre os elementos, desde que os operadores não pisem no centro das cúpulas. Uma vez que a malha esteja soldada no lugar é possível caminhar por toda a superfície.

Quando é usada uma bomba de betonagem, é aconselhável vaziar o betão de uma altura máxima de 20 cm acima dos módulos. Os pilares devem ser preenchidos com betão antes de betonar a laje. Antes de começar a betonar a malha soldada no lugar, certifique-se que todas os módulos estão correctamente colocados.

Durante a estação quente, é aconselhável uma betonagem nas horas mais frescas do dia, ou então molhar os módulos antes de bombear o betão.



Exemplo de fundação ventilada com sub-grade reforçada



Exemplo de telhado ventilado



Exemplo de instalação de tubos de ventilação através de vigas de fundações para a ligação entre as secções da laje do solo

CONTRATO DE CONSTRUÇÃO - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Construir um vazio sanitário e uma laje reforçada de betão armado sobre este por betonagem mediante o posicionamento de elementos modulares em polipropileno reciclado (*) interligados de tipo **MODULO®**, fabricado por Geoplast SpA, Itália; cada elemento **MODULO®** tem uma base quadrada de 50x50, 58x58 ou 71x71 cm, com a forma de uma cúpula ou uma série de cúpulas, de altura variável conforme exigida pelo projeto. A superfície superior de **MODULO®** é projectada para posicionar corretamente a malha soldada para apoiar o derramamento de betão com classe de resistência mínima de 250 Rck; as formas interligadas irão criar uma série de cúpulas e colunas com uma matriz bidireccional quadrada.

O vazio sanitário criado é adequado para a passagem de serviços e/ou ventilação da fundação. As laterais serão bloqueadas usando os elementos extensíveis tipo **GEOBLOCK®** que são projectados para permitir a betonagem única de vigas e laje de fundação.

(*) Polipropileno reciclado (PP): Modulo de elasticidade à flexão 1100 N/mm² - Carga de rotura à tracção 35 N/mm² - Coeficiente de dilatação térmica 0,15 mm/m/°C.

Execução:

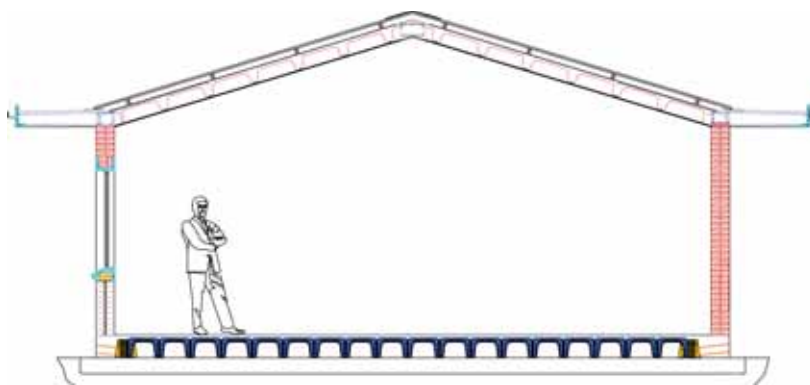
- A) Colocar uma laje de betão magro na espessura especificada pela concepção do projecto.
- B) Caso seja requerido pelo Responsável do Projecto, antes dos módulos serem posicionadas devem ser feitos furos para serviços e traçadas as referências.
- C) A ventilação da fundação é fornecida por aberturas de \varnothing 80/120 mm a cada 3,50 / 4,00 m nas estruturas do perímetro, ligadas ao vazio sanitário por tubos de PVC. As aberturas devem ser protegidas contra a intrusão de pragas por grades de metal. Para obter melhores resultados as aberturas devem ser colocadas em um nível superior na face sul do edifício (lado mais quente) ao invés da face norte (lado frio). Caso as vigas dividam a laje em sectores, estes deverão ser interligados por tubos.
- D) Instalar os elementos do tipo **MODULO®** e **GEOBLOCK®** em polipropileno reciclado conforme exigido pela concepção do projeto.
- E) Colocar o reforço (telas soldadas), como exigido pela concepção do projeto.
- F) Despejar o betão de classe de resistência e de desempenho na quantidade necessária para preencher os vazios criados pelas formas, criando uma série de pilares e a laje superior da espessura exigida pela concepção do projeto, com ou sem o auxílio de bomba de betão.
- G) Vibrar a betonagem.

Todos os serviços auxiliares e as estruturas necessárias para uma execução primorosa devem ser incluídos.

PARA NOSSOS CLIENTES

ASSISTÊNCIA AOS
CLIENTES

Exemplo de um projeto com **MODULO SYSTEM**



Nosso Departamento Técnico está sempre disponível para a assistência de projetos, oferecendo a solução que faz melhor uso das características dos produtos Geoplast.

Envie seu projeto para: ufficiotecnico@geoplast.it

Aviso: Os valores apresentados nesta brochura são apenas para orientação. Eles não se destinam a serem utilizados para os critérios de projecto. Seu uso e confiabilidade por qualquer pessoa, para qualquer finalidade, é totalmente voluntário e a risco do usuário. GEOPLAST não é responsável por quaisquer perda, reclamação ou danos resultantes da sua utilização.

ASSISTÊNCIA AOS CLIENTES: EXECUÇÃO e ELABORAÇÃO DE DESENHOS

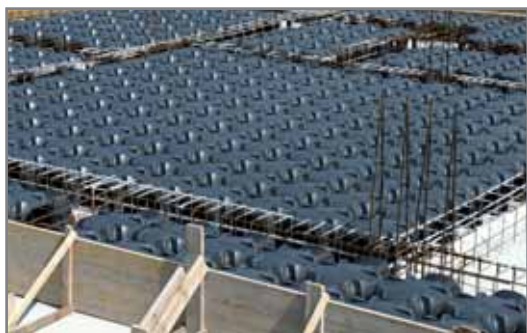
Enviar os projetos em DWG a: ufficiotecnico@geoplast.it

CERTIFICATION
MODULO is a product certified by
TEST REPORT 1019X/9/001
issued by **TECHNOPROVE** - Vicenza

MANUAL DE MONTAGEM E FICHAS TÉCNICAS

Disponíveis no nosso site www.geoplast.it na seção "Área para Download"





MODULO System: TECNOLOGIA A SEU SERVIÇO





GEOPLAST S.p.A.

35010 Grantorto PD - Italia - Via Martiri della Libertà, 6/8
tel +39 049 9490289 - fax +39 049 9494028
e-mail: geoplast@geoplast.it - www.geoplast.it



Authorized dealer: