

**TIRANTES
CLÁSSICOS
MELHORADOS**

Tirantes clássicos COMREHAB para reabilitação sísmica de edifícios antigos

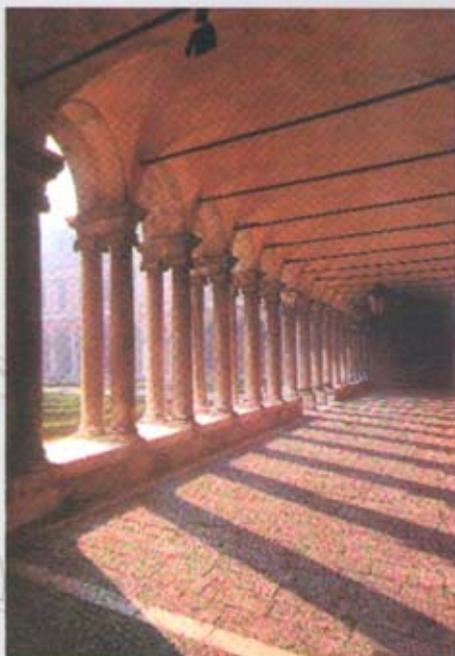


Figura 1

1. INTRODUÇÃO

O uso de tirantes como forma de consolidar edifícios remonta a tempos imemoriais. Em presença de arcos ou abóbadas os tirantes eram frequentemente utilizados para equilibrar os impulsos (fig. 1).

Em edifícios correntes com pisos e cobertura de madeira, capazes de transmitir às paredes apenas cargas verticais, os tirantes são, igualmente utilizados, muitas vezes logo na construção de raiz, mais frequentemente para corrigir deformações ou situações de instabilidade indesejáveis.

No fundo, o que se pretende ao instalar tirantes num edifício é criar um certo confinamento, ligando paredes opostas através de elementos capazes de resistir a forças de tracção, normalmente colocados ao nível dos pisos. Deste modo, as duas paredes opostas ficam impedidas de se afastar, formando os tirantes, em conjugação com os pisos (que impedem as paredes de se aproximar), um excelente elemento de travamento, cuja eficácia pode ser aproveitada nas duas direcções principais do edifício. Pode, assim, ser contrariado o principal mecanismo de rotura, em caso de sismo, dos edifícios constituídos por paredes resistentes de alvenaria: a flexão excessiva fora do plano.

Dado funcionarem à tracção, os tirantes necessitam de elementos de ancoragem e distribuição nas suas extremidades, capazes de permitir uma adequada degradação dos esforços na alvenaria e de interessarem os pisos e paredes ortogonais da construção. A forma e concepção dos dispositivos de ancoragem nas extremidades varia muito, constituindo, por vezes, um elemento adicional de decoração das fachadas. Frequentemente, porém, esses dispositivos revelam-se desadequados, quer em termos da sua forma, quer em termos do seu posicionamento e da sua colocação (fig. 2). Revelam-se, também, demasiado rígidos, podendo danificar a alvenaria ao serem solicitados. A sua eficácia quando são chamados a funcionar, sobretudo perante a actuação de um sismo, será, previsivelmente, diminuta.



Figura 2

2. INOVAÇÕES

No sentido de melhorar a eficácia destes elementos desenvolveu-se, no âmbito do projecto de investigação Eureka **COMREHAB**, uma concepção inovadora. Com as melhorias introduzidas pretendem-se dois efeitos:

- Capacidade de mobilização de um maior volume de alvenaria e dos elementos resistentes perpendiculares à parede ancorada (pisos e paredes ortogonais);
- Capacidade de deformação, capaz de reduzir a rigidez do conjunto, permitindo uma melhor dissipação de energia.

3. MODELOS DISPONÍVEIS

Os tirantes **COMREHAB** são constituídos por varão de aço macio, protegido contra a corrosão, com diâmetros de 12, 16, 20 e 25 mm.

As ancoragens de extremidade podem dispor de um, dois ou três pratos de distribuição (**fig.s 3, 4 e 5**), de aço macio galvanizado a quente, dotados de capacidade de deformação, interligados por braços do mesmo material.

4. DIMENSIONAMENTO

Uma das lógicas que justificam a instalação dos tirantes é a de permitirem o equilíbrio de uma determinada massa de alvenaria que tende a destacar-se do resto do edifício, por flexão fora do plano, ao ser actuada pela aceleração sísmica.

As forças horizontais que é possível equilibrar com tirantes de cada um dos diâmetros acima referidos constam do **Quadro I**, no qual se indica, também, quais as áreas de parede de alvenaria que é possível equilibrar, para diversas espessuras e para uma aceleração sísmica, de referência, de 0,2 g.

Quadro I

D (mm)	Força máxima (kN)	Áreas de parede			
		e=0,60 m	e=0,80 m	e=1,00 m	e=1,20 m
12	23,1	8,7	6,6	5,2	4,4
16	41,0	15,5	11,7	9,3	7,8
20	64,1	-----	18,2	14,6	12,1
25	100,1	-----	-----	22,8	19,0

Nota: 1 - Considera-se um peso específico de 22 kN/m³ para a alvenaria de pedra;

2 - Os valores acima referidos são indicativos, devendo ser confirmados pelo cálculo, caso a caso.

O **Quadro II** indica quais as tensões de compressão transmitidas pelos pratos à alvenaria.

Quadro II

D (mm)	N.º de pratos	Tensão de compressão na alvenaria (Mpa)
12	1	2,1
16	1	3,8
16	2	1,9
20	2	3,0
25	3	4,6
25	3	3,1

Nota: 1 - Considera-se a carga distribuída numa coroa circular;
2 - Os valores acima referidos são indicativos, devendo ser confirmados pelo cálculo, caso a caso.

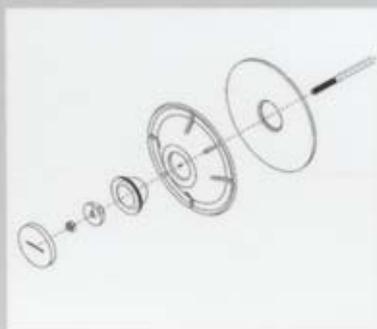


Figura 3

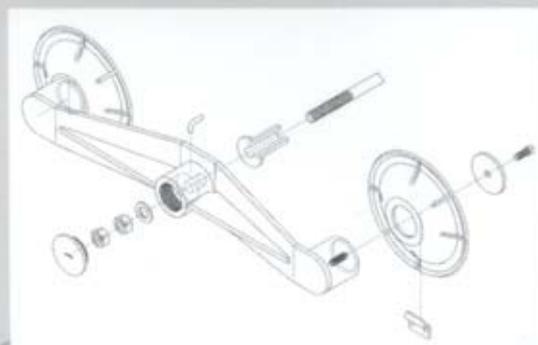


Figura 4



Figura 5

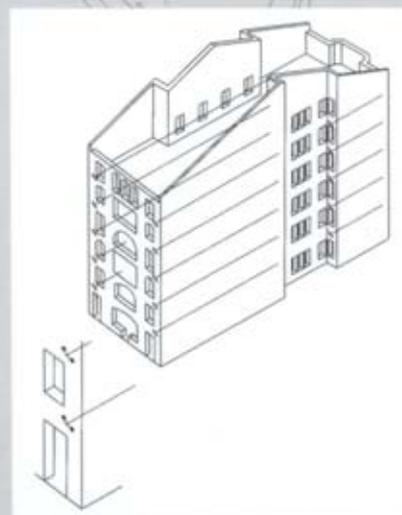


Figura 6

De notar que a zona de distribuição é normalmente reforçada através de uma "almofada" de argamassa de maior resistência, armada com uma malha de material à prova de corrosão, incorporada, sempre que possível, na espessura original do reboco.