

MiCHe

Mitigation of the impact of natural Hazard on
Cultural Heritage sites, structures and artefacts

Mitigation

Handbook and guidelines to hazard estimation methods for cultural heritage assets

Seismic and hydraulic risk of the

Volterra's Urban Walls

MiChE

Mitigating the Impacts of natural hazards on Cultural Heritage sites, structures and artefacts

1 Mitigazione del rischio

La mitigazione del rischio sulle mura urbane contempla interventi di messa in sicurezza delle stesse a difesa delle strutture ed infrastrutture limitrofe.

Sono qui esaminati tre tipi di interventi, tutti miranti all'incremento del fattore di sicurezza dell'opera.

- Interventi sulla struttura in muratura;
- Interventi sul terreno;
- Interventi per la riduzione delle azioni.

Detti interventi sono quantificati nel precedente paragrafo nella valutazione della PAM nella situazione *post-operam*. Qui sono illustrati nel dettaglio.

1.1 Interventi su muratura.

Lato muratura si prevedono le seguenti tipologie di intervento:

- Rifacimento di porzioni di muratura attraverso il sistema cucì scuci. Questo rinforzo è da eseguirsi in caso di locale ammaloramento di una porzione di muratura.
- Inserimento di tiranti e capi-chiave. L'intervento è indicato nel caso di situazioni critiche nei confronti del ribaltamento o dello scorrimento.

1.2 Interventi su terreno.

Gli interventi su terreno consistono in:

- Rinforzo in fondazione attraverso l'inserimento di pali e micropali. Questo intervento è specifico laddove si ravvisino criticità lato terreno, in particolare in termini di capacità portante.;
- Risagomatura del pendio. La risagomatura del pendio mira a sanare eventuali situazioni instabili dovute alla pendenza del terreno di monte o di valle. Questa può essere eseguita mediante opere in terra ovvero mediante interventi di ingegneria naturalistica.

La presenza di pendii a monte o a valle delle mura storiche è un elemento ricorrente. Per questa ragione sono eseguite analisi parametriche al variare della pendenza di valle del terreno. Si riportano di seguito i risultati per il rischio frana e per il rischio sismico.

MiChE

Mitigating the Impacts of natural hazards on Cultural Heritage sites, structures and artefacts

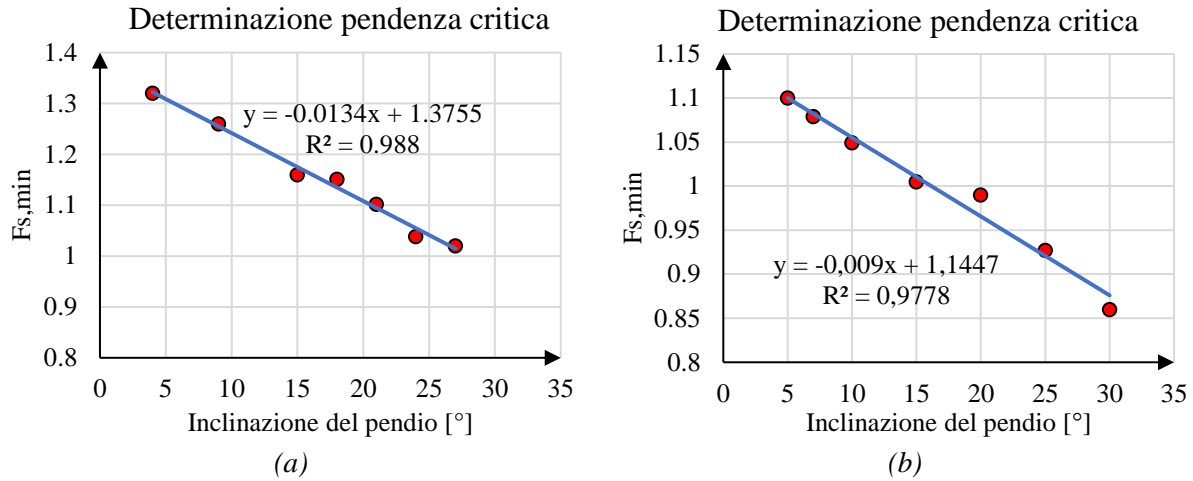


Fig. 1 - Determinazione della pendenza critica per la sezione 92-93 nel caso di rischio sismico (a) e nel caso di rischio frana (b). Dai grafici si deduce il valore di pendenza critica che fornisce un contributo unitario.

Nel diagramma che segue è indicata la distribuzione percentuale delle sezioni indagate in relazione alla pendenza di valle. Da questo si evince che buona parte delle sezioni si trovano in una situazione di pendenza critica.

PENDENZE A VALLE

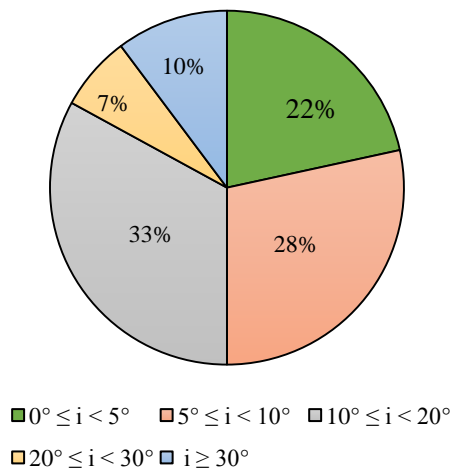


Fig. 2 - Distribuzione della pendenza di valle per le sezioni indagate.

1.3 Interventi per la riduzione delle azioni.

Nell'ambito della riduzione delle azioni si evidenzia in particolare l'inserimento di dreni. Questi consentono di mitigare l'effetto di spinta e l'effetto dilavante dovuto all'accumulo di acque.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA



UNIVERSITÀ DI PISA

SCUOLA DI
INGEGNERIA

MiChE

Mitigating the Impacts of natural hazards on Cultural Heritage sites, structures and artefacts

Questo tipo di intervento risulta sempre opportuno nel caso le mura svolgano anche il ruolo di sostegno.

Non tutte le sezioni si presentano in condizioni critiche, il presente contributo consente di classificare le sezioni individuando quelle maggiormente bisognose di intervento e di ottimizzare quindi le risorse economiche.