

## Appendice: ipotesi sull'irraggiamento solare

Mediante l'esame teorico dell'irraggiamento solare della statua è possibile dare un contributo allo studio del sistema termodinamico costituito dal Marco Aurelio e dal suo ambiente (Piazza Capitolina).

Nell'impostazione di un progetto di conservazione e restauro è necessario individuare quei fenomeni che hanno contribuito e contribuiscono al degrado della struttura.

Nel caso del Marco Aurelio è importante definire la distribuzione termica superficiale; infatti, dati i parametri fisici del bronzo, la struttura ha un'inerzia termica sufficientemente bassa per cui segue rapidamente il gradiente termico ambientale. Quindi, quanto maggiori saranno i gradienti termici temporali e spaziali, tanto maggiore sarà il rischio che insorgano deformazioni plastiche. Per controllare tali gradienti si è ritenuto necessario porre sotto controllo il comportamento termico del Marco Aurelio e, nello stesso tempo, studiare i suoi parametri termici e l'interazione che esso ha con l'ambiente circostante.

Il presente sistema è finalizzato a fornire un contributo alla realizzazione di questo modello termico esaminando, in particolare, il ruolo che potenzialmente il fenomeno dell'irraggiamento solare diretto ha nella distribuzione termica spazio-temporale della statua. In tal modo si possono appurare i tempi e i modi in cui le varie parti della struttura ricevono l'insolazione in un qualsiasi giorno e ora dell'anno.

Più specificatamente, il sistema, attraverso la conoscenza della posizione del sole rispetto alla Piazza Capitolina calcola l'ombra proiettata dai singoli palazzi consentendo di determinare le condizioni d'insolazione del basamento e, quindi, della statua.

Trattandosi di un discorso legato all'irraggiamento diretto potenziale, si è ritenuto sempre il cielo sereno; trascurando perciò i fenomeni di diffusione atmosferica (dovuta ad esempio alle nuvole).

Praticamente, nella versione automatica presentata sul calcolatore M-20 della Olivetti (elaborazioni grafiche di A. Filacchioni), il sistema scandisce la situazione di quattro giorni significativi; 22 giugno, 20 settembre, 21 dicembre, 20 marzo.

Per ognuno di questi giorni viene costruito nel seguente modo: sullo sfondo bianco (che indica insolazione globale) si disegnano, in nero, le ombre delle varie strutture significative; su di esse, quindi, viene ricostruita l'intera piazza. In tal modo si constata visivamente la situazione del basamento del Marco Aurelio (insolato, in ombra, parzialmente in ombra) e, quindi, della struttura bronzea su esso collocata.

Già dall'osservazione di queste immagini si può trarre una prima serie di considerazioni. Ad esempio, si nota come nel periodo primaverile la statua riceve un irraggiamen-

to, sin dalle prime ore del mattino, nella zona posteriore destra; essa rientra, quindi, in ombra per riuscire, con un'incidenza d'insolazione proveniente dalla parte posteriore sinistra, nel meriggio e tornare, quindi, in ombra. Infine, in fase di tramonto, essa riceve un'insolazione frontale sinistra. In generale, quindi, in questo periodo, l'insolazione della statua risulta essere estremamente sbilanciata. Ne conseguirà anche uno sbilanciamento delle temperature che si verranno a determinare, in conseguenza di tale irraggiamento, sulla statua stessa.