

Le piogge acide e il loro effetti sui monumenti

L'acqua piovana normalmente ha un pH leggermente acido a causa della presenza di anidride carbonica e acqua in atmosfera che reagiscono insieme per formare acido carbonico. La presenza di acido carbonico (H_2CO_3) nella pioggia è un fattore che concorre al deterioramento dei materiali calcarei: esso, penetrando nelle porosità della pietra, solubilizza il carbonato di calcio ($CaCO_3$), che si ricristallizza sulla superficie dopo l'evaporazione dell'acqua, in seguito al ristabilirsi di un nuovo equilibrio carbonato-bicarbonato.

L'acidità può variare da luogo a luogo e anche durante lo stesso anno, ma generalmente le acque piovane hanno un PH che è prossimo a 5-6.

Quando nell'atmosfera sono presenti altre molecole acide la cui acidità si somma a quella dell'acido carbonico il PH delle precipitazioni si abbassa ulteriormente verso valori acidi; in particolare, una pioggia è definita acida quando il suo PH è minore di 5.

Dall'antica piazza, ai quattro angoli, spiccano le statue di San Carlo Borromeo, Sant'Irene, la Madonna della Fontana e la Vergine Immacolata



La causa che contribuisce maggiormente all'incremento del fenomeno delle piogge acide è sostanzialmente imputata all'aumento dell'anidride carbonica, degli ossidi d'azoto (NO_x) e del biossido di zolfo (SO_2) che si convertono rispettivamente in acido nitrico e acido solforico e i cui valori in atmosfera possono innalzarsi per cause naturali ma soprattutto a causa dell'attività antropica, legata in particolar modo ai fenomeni di combustione dei combustibili fossili e per l'utilizzo dei motori a scoppio.

L'acido solforico, presente nelle piogge acide, corrode il carbonato di calcio e lo trasforma in solfato di calcio, cioè in gesso (materiale solubile chiaramente meno resistente della pietra), secondo la reazione chimica:



così le acque di precipitazione lo rimuovono ed espongono la superficie ancora integra ad ulteriori aggressioni. Le piogge acide svolgono sui monumenti un'azione sia di tipo corrosivo sia meccanico e il materiale che li costituisce diventa, in questo modo, fragile e solubile. Questo tipo di piogge può danneggiare sia la pietra (marmo, tufo, calcarea, ecc.) che i metalli (ad es. cancellate in ferro, statue in bronzo, ecc.). Per quanto riguarda i danni provocati alla pietra, le piogge acide colpiscono soprattutto la pietra calcarea; in questo caso, l'acido solforico presente nelle piogge acide intacca il carbonato di calcio e lo trasforma in solfato di calcio.

Questo fenomeno è favorito da sostanze catalizzatrici presenti nello smog

Alcuni monumenti di Francavilla Fontana:

