



# Innovazioni metodologiche e concettuali nella progettazione di infrastrutture civili

Ing. Andrea Ferrante  
Presidente della Sezione Speciale  
del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

# OBIETTIVI AMBIENTALI

art. 9 REG (UE) 2020/852  
relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli  
**investimenti sostenibili**  
e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

mitigazione  
dei  
cambiamenti  
climatici

adattamento  
ai  
cambiamenti  
climatici

uso sostenibile  
e protezione  
delle acque e  
delle risorse  
marine

transizione  
verso  
un'economia  
circolare

prevenzione e  
riduzione  
dell'inquinamento

protezione e  
ripristino della  
biodiversità e  
degli  
ecosistemi



## Criteria di ecosostenibilità di un progetto infrastrutturale (CVT)

Contribuisce in modo **sostanziale** al raggiungimento di uno o più obiettivi ambientali?  
Non arreca un danno **significativo** agli altri obiettivi ambientali? (DNSH)



**Strategie progettuali integrate**

**Dominio della  
programmazione**

**FASE 1  
CHE COSA**

Individuazione  
dell'intervento  
infrastrutturale  
(project phase)

Valutazione ex ante dei  
fabbisogni.  
Quadro esigenziale

**OBIETTIVI**



**DOCFAP**

**STRATEGIE**



**Dominio della  
progettazione**

**FASE 2  
COME**

Progettazione  
dell'opera  
(design phase)

Documento di indirizzo  
alla progettazione

**OBIETTIVI**



**PFTE**

**STRATEGIE**

# FASE 1

## CHE COSA

Individuazione  
dell'intervento  
infrastrutturale  
(project phase)

Quadro esigenziale



DOCFAP

Valutazione ex ante delle opere

**Individuazione di KPI** correlati agli obiettivi di sostenibilità.

Uno dei più rilevanti è indubbiamente l'abbattimento dell'impronta al carbonio in fase di esercizio dell'opera (mitigazione dei cambiamenti climatici).

«Mix» di efficienza energetica e «rinnovabili».

Occorre sempre definire:

- ✓ i metadati;
- ✓ lo «scenario base» sul quale calcolare i valori marginali.

**Analisi multicriteri** per la scelta della alternativa complessivamente «preferibile» (individuazione «ponderata» di criteri coerenti con gli obiettivi di sostenibilità).

**Analisi costi-benefici** sulla alternativa prescelta, tenuto conto, tra l'altro:

- ✓ della monetizzazione (con attualizzazione) dei benefici derivanti dalle esternalità energetico-ambientali;
- ✓ della stima degli extra-costi in fase di costruzione per perseguire gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

# FASE 2

## COME

Progettazione  
dell'opera  
(design phase)

Documento di indirizzo alla  
progettazione



PFTE

Individuazione di **requisiti prestazionali e prescrittivi di progetto** (opere e impianti), coerenti con gli obiettivi di sostenibilità (Regolamento UE 2020/852).

Indicazioni per l'utilizzo di materiale da costruzione proveniente da **riciclo**, quando possibile.

Indicazioni specifiche per l'implementazione:

- ✓ di principi di **efficienza** energetica;
- ✓ di impianti di energia **rinnovabile**;
- ✓ di **principi di economia circolare** in progetto (**riuso**).

**CAM strade** (Agosto 2024)

Eventuali disposizioni per l'implementazione di **protocolli di sostenibilità** (CAM compatibili).

### Relazione di sostenibilità:

- ✓ ricognitiva delle scelte programmatiche in chiave di sostenibilità
- ✓ descrittiva delle scelte progettuali coerenti con i requisiti e le indicazioni del DIP in tema di sostenibilità;
- ✓ contenente una **analisi di resilienza** («adattamento ai cambiamenti climatici»);
- ✓ contenente una **stima dell'impronta al carbonio** (coerente con il KPI) e della valutazione del ciclo di vita dell'opera (**LCA**), secondo gli accreditati standard internazionali.
- ✓ contenente elementi di **sostenibilità sociale** (impatti socio-economici dell'opera).

**Piano di utilizzo delle terre**, favorendo il riuso di terre e rocce da scavo (all'interno dell'opera o, come sottoprodotto, per usi esterni all'opera) e abbattendo, per quanto possibile, il conferimento a discarica.

**Eventuale «ricalibrazione» della ACB**, per effetto del dettaglio delle scelte progettuali.

Metodi, indirizzi, strumenti e modelli del

**PFTE**

Le tematiche «trasversali»

**METODI**

**PRINCIPI DI  
PROJECT E RISK  
MANAGEMENT**

Obiettivi – Prestazioni attese –  
Strategie  
(c.d. «Performance Based  
Approach»)

**INDIRIZZI E STRUMENTI**

**OBIETTIVI DI  
SOSTENIBILITA'**

anch'essi definiti e perseguiti  
con approccio prestazionale,  
anche con l'ausilio di protocolli  
«ad hoc»

**MODELLO**

**IMPLEMENTAZIONE  
IN UN SISTEMA  
INFORMATIVO  
DIGITALE (c.d. BIM)**

1. Il progetto di fattibilità tecnico-economica, di seguito «PFTE», costituisce lo sviluppo progettuale della soluzione che, tra le alternative possibili messe a confronto nel DOCFAP, ove redatto, presenta il miglior rapporto tra costi complessivi da sostenere e benefici attesi per la collettività.
2. Il PFTE è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale andrà inserita la nuova opera, compatibilmente con le preesistenze (anche di natura ambientale, paesaggistica e archeologica). A questo fine ci si può avvalere, nei casi previsti dall'articolo 43 del codice, di modelli informativi digitali dello stato dei luoghi, eventualmente configurato anche in termini geospaziali (*Geographical Information System - GIS*).
3. Durante la fase di progettazione di fattibilità tecnica ed economica sono svolte adeguate indagini e studi conoscitivi (morfologia, geologia, geotecnica, idrologia, idraulica, sismica, unità ecosistemiche, evoluzione storica, uso del suolo, destinazioni urbanistiche, valori paesistici, architettonici, storico-culturali, archeologia preventiva, vincoli normativi, ecc.) anche avvalendosi di tecnologie di rilievo digitale finalizzate alla definizione di modelli informativi dell'esistente.
4. La preventiva diagnostica del terreno, unita alla ricognizione e alla compiuta interpretazione del territorio, consente di pervenire alla determinazione:
  - a) dell'assetto geometrico-spaziale dell'opera (localizzazione sul territorio);
  - b) degli aspetti funzionali dell'opera;
  - c) delle tipologie fondazionali e strutturali (in elevazione) dell'opera medesima;
  - d) della eventuale interferenza con il patrimonio culturale e archeologico;
  - e) delle misure di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale e sui contesti archeologici, ai fini della loro valorizzazione e restituzione alla comunità locale tramite opere di conservazione o dislocazione;
  - f) di una previsione di spesa attendibile.

Struttura e  
contenuti del

**PFTE**

**Prima parte**

**IL PROGETTO DELLA  
CONOSCENZA**

**Seconda parte**

**LA PROGETTAZIONE  
CONCETTUALE**





Pier Luigi Nervi

## **Scienza o arte del costruire?**

Caratteristiche e possibilità  
del cemento armato

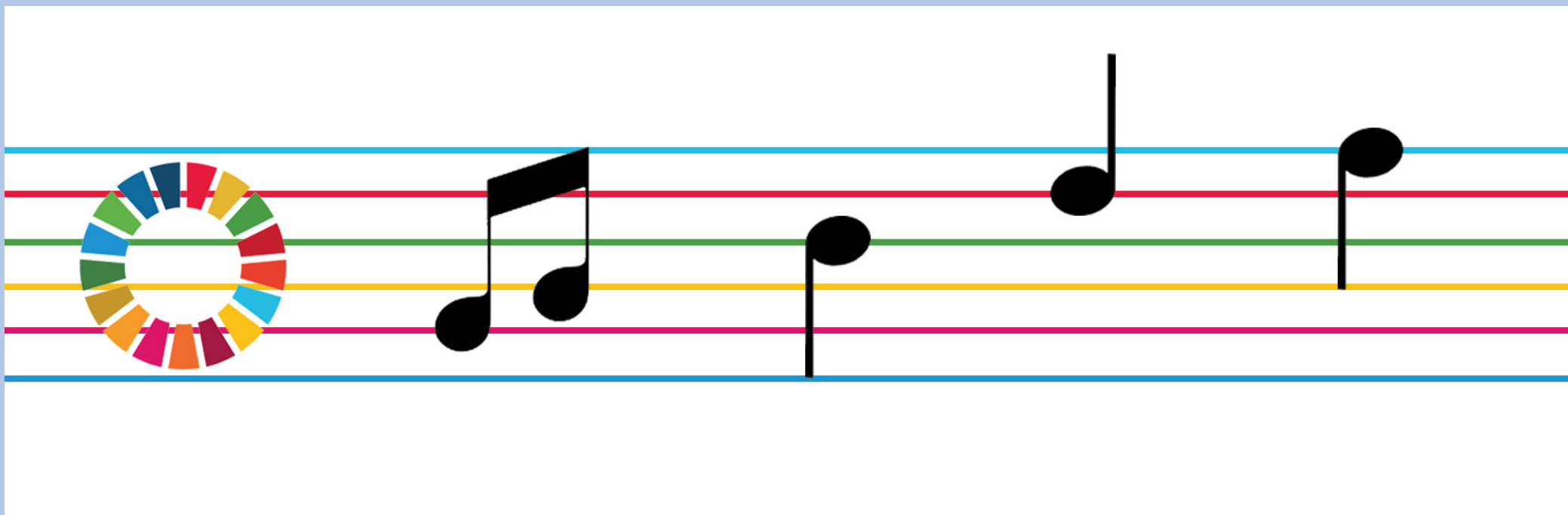
Introduzione di Aldo Rossi

**Nuova edizione**

**CittàStudi**  
EDIZIONI

# Nervi definiva «creativa» quella che ora si definisce «progettazione concettuale»

(ma «concettuale» deriva da «concepire», e quindi «creare»)



**Progettazione di opere pubbliche  
in «chiave di sostenibilità»**

## OBIETTIVI AMBIENTALI

art. 9 REG (UE) 2020/852  
relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli  
**investimenti sostenibili**  
e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

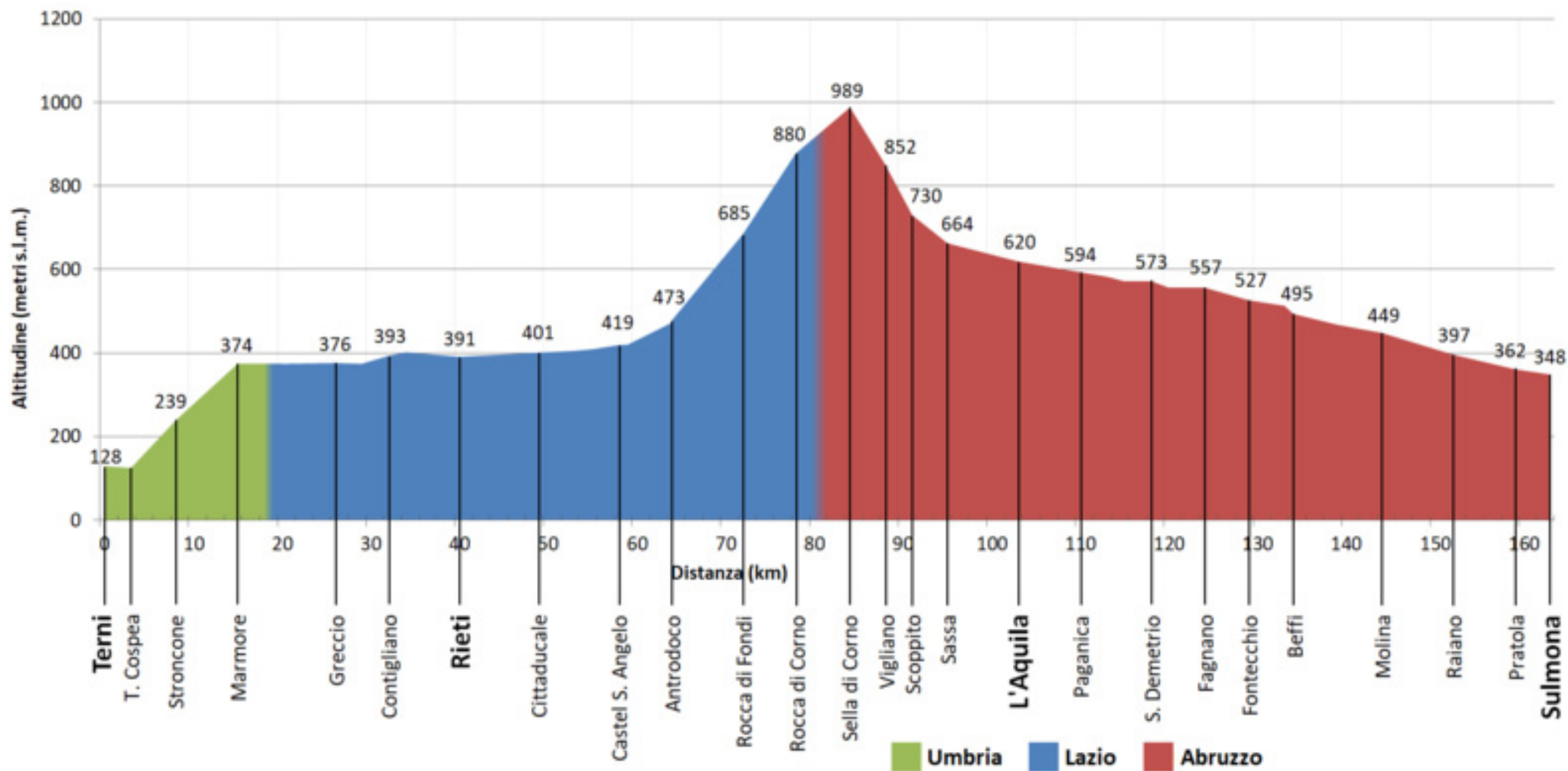
**mitigazione  
dei  
cambiamenti  
climatici**

### **Criteria di ecosostenibilità di un progetto infrastrutturale (CVT)**

Contribuisce in modo **sostanziale** al raggiungimento di uno o più obiettivi ambientali?  
Non arreca un danno **significativo** agli altri obiettivi ambientali?

**Strategie progettuali integrate**







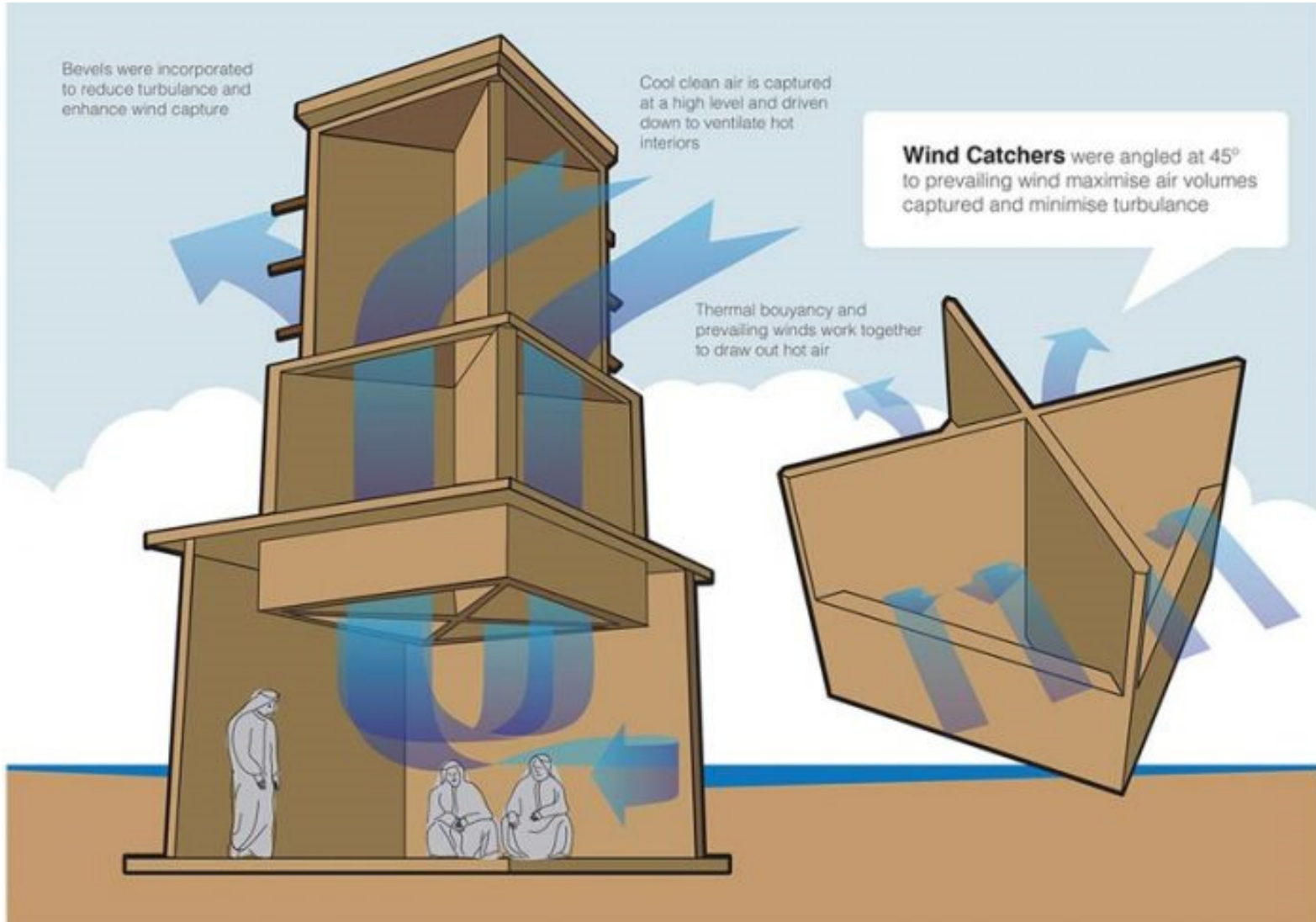


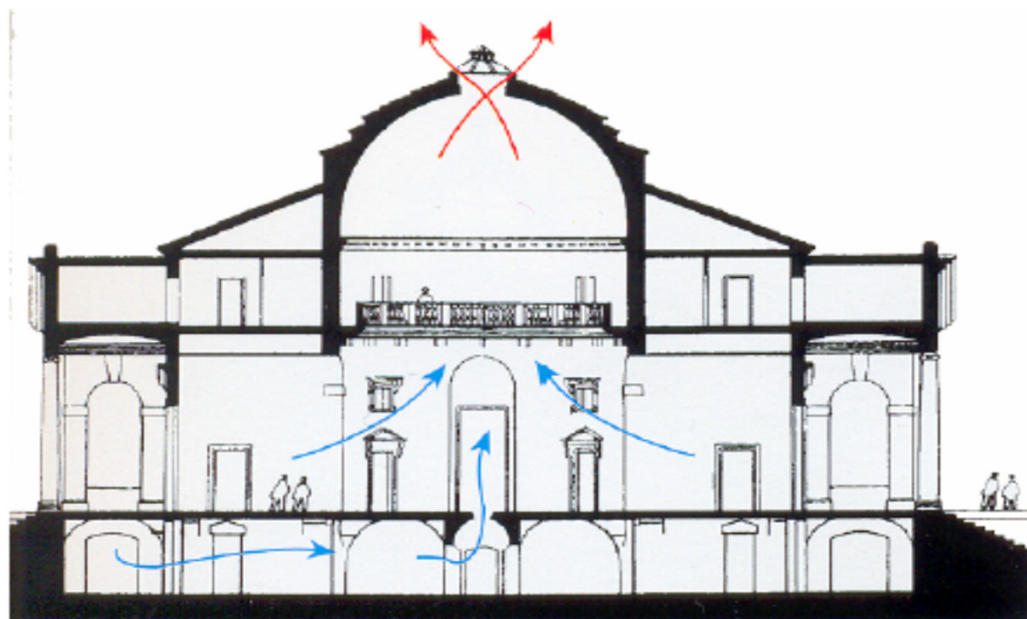
Bevels were incorporated to reduce turbulence and enhance wind capture

Cool clean air is captured at a high level and driven down to ventilate hot interiors

**Wind Catchers** were angled at 45° to prevailing wind maximise air volumes captured and minimise turbulence

Thermal buoyancy and prevailing winds work together to draw out hot air

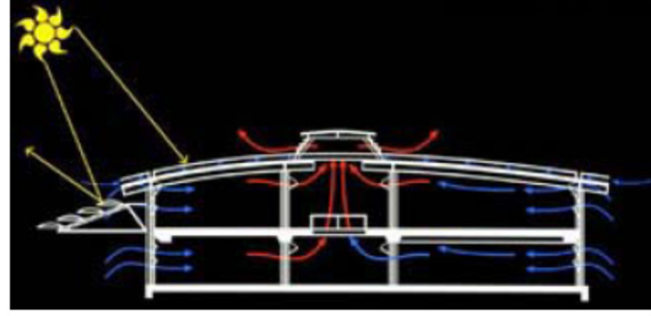
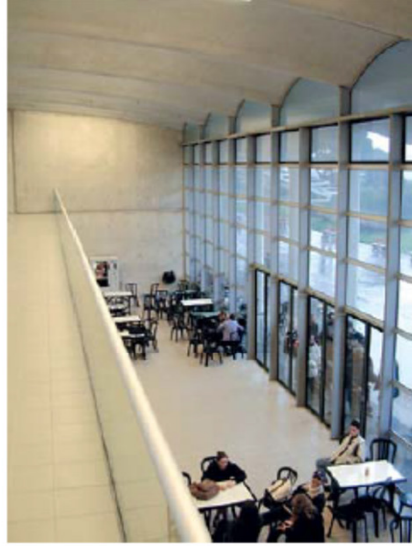




La rotonda di A. Palladio, Vicenza (1566).



## Principi e sistemi di architettura bioclimatica



## OBIETTIVI AMBIENTALI

art. 9 REG (UE) 2020/852

relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli

**investimenti sostenibili**

e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

**adattamento  
ai  
cambiamenti  
climatici**

### **Criteria di ecosostenibilità di un progetto infrastrutturale (CVT)**

Contribuisce in modo **sostanziale** al raggiungimento di uno o più obiettivi ambientali?

Non arreca un danno **significativo** agli altri obiettivi ambientali?

**Strategie progettuali integrate**

# Livello dei mari in crescita

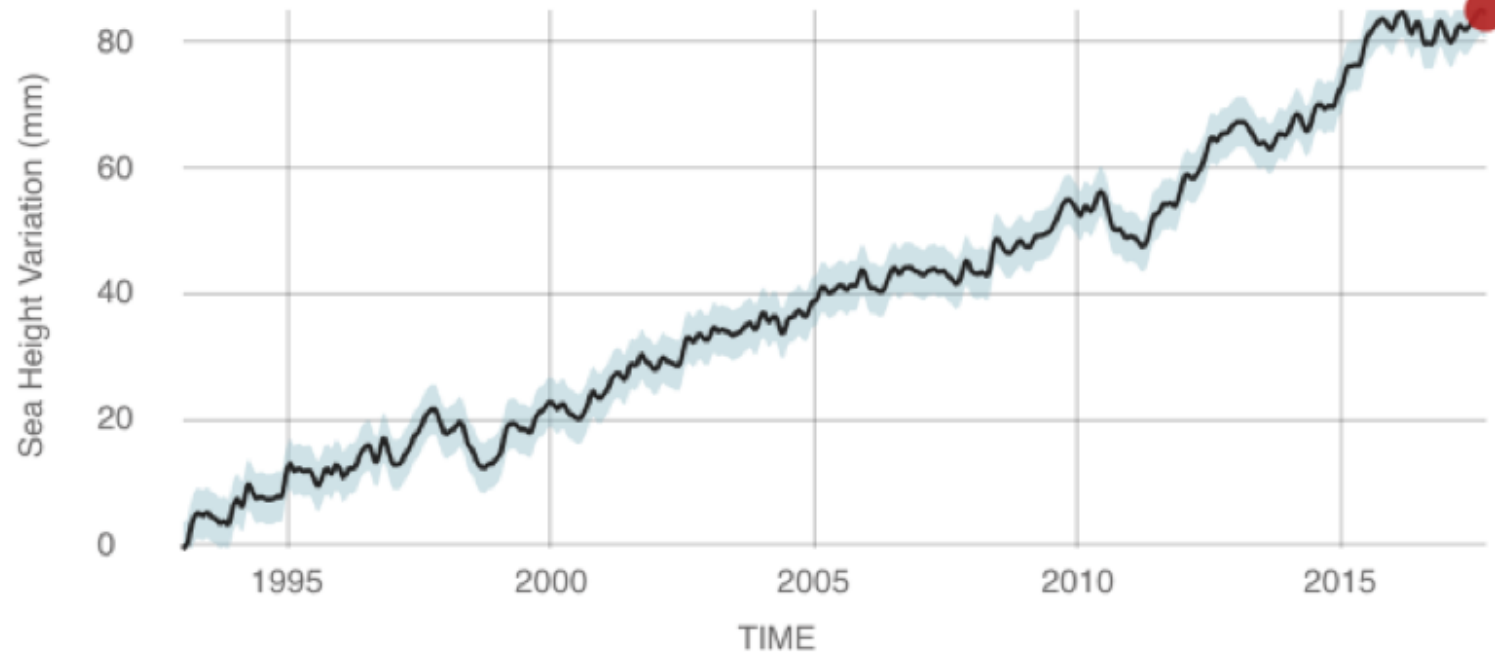
## SATELLITE DATA: 1993-PRESENT

Data source: Satellite sea level observations.  
Credit: NASA Goddard Space Flight Center

## RATE OF CHANGE

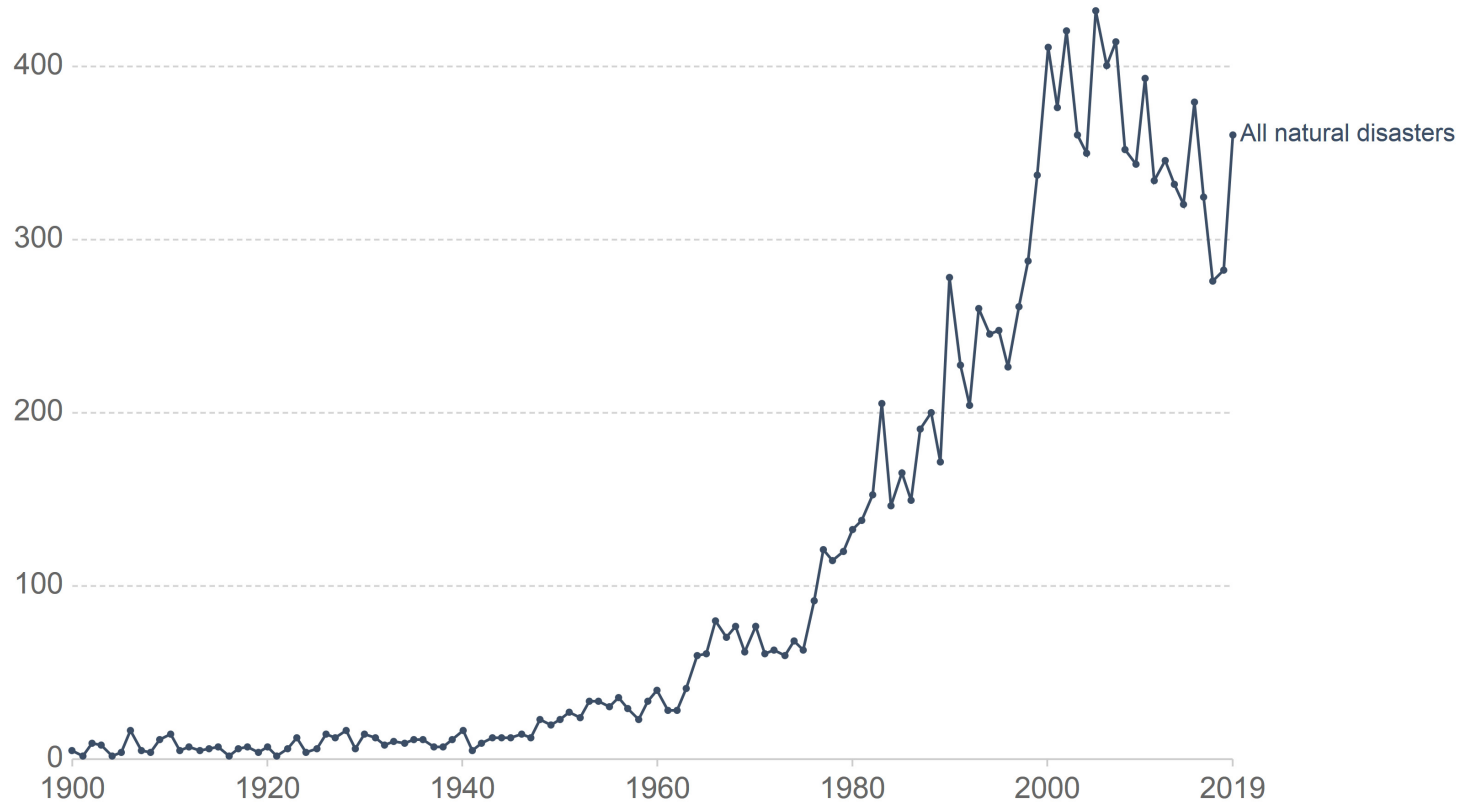
↑ 3.2

millimeters per year  
margin:  $\pm 0.4$

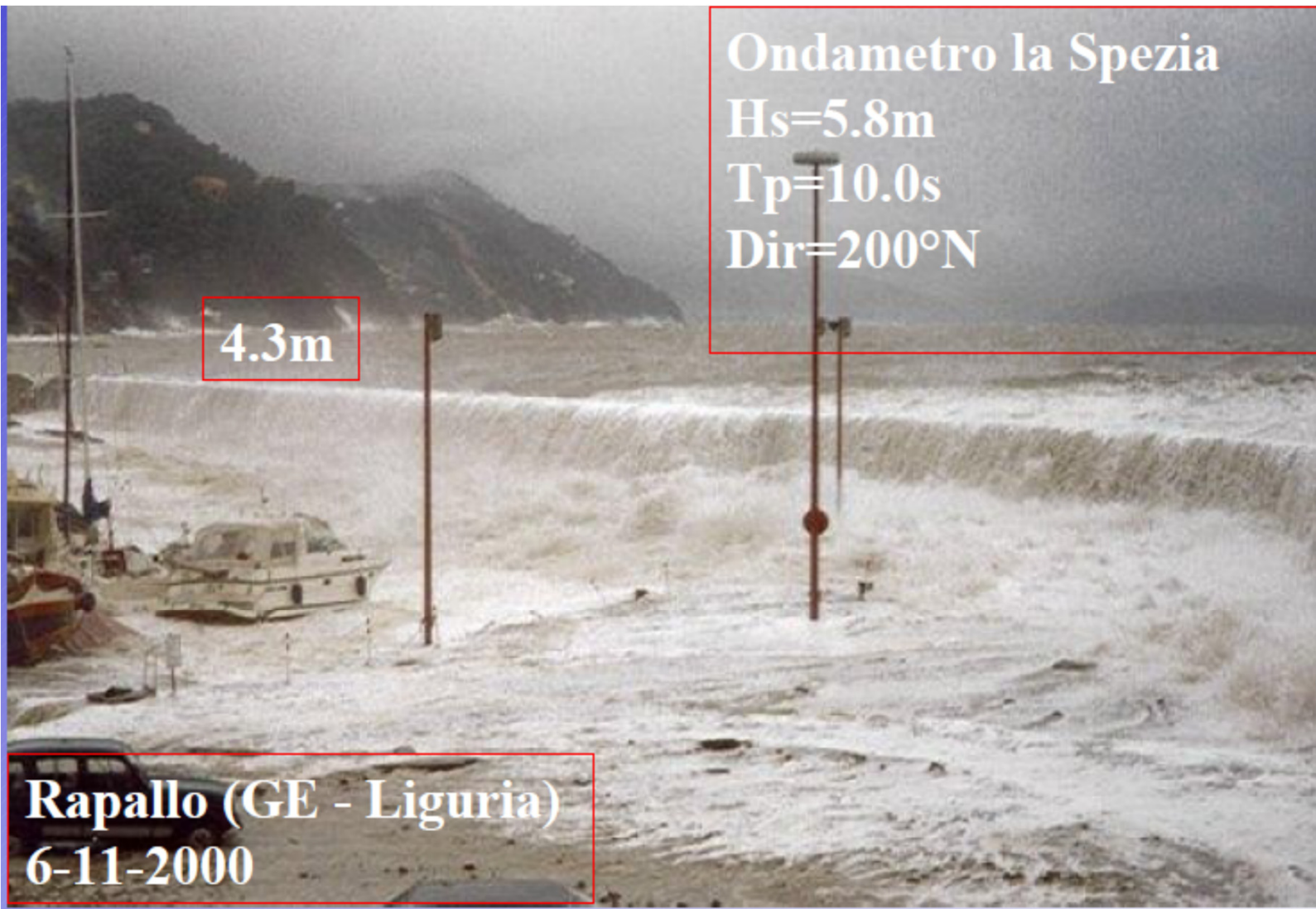


## Number of recorded natural disaster events, All natural disasters, 1900 to 2019

The number of global reported natural disaster events in any given year. This includes those from drought, floods, extreme weather, extreme temperature, landslides, dry mass movements, wildfires, volcanic activity and earthquakes.



Source: EMDAT (2020): OFDA/CRED International Disaster Database, Université catholique de Louvain – Brussels – Belgium  
OurWorldInData.org/natural-disasters • CC BY



Ondametro la Spezia

$H_s=5.8\text{m}$

$T_p=10.0\text{s}$

$Dir=200^\circ\text{N}$

4.3m

Rapallo (GE - Liguria)

6-11-2000

## OBIETTIVI AMBIENTALI

art. 9 REG (UE) 2020/852  
relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli  
**investimenti sostenibili**  
e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088

**transizione  
verso una  
economia  
circolare**

### **Criteria di ecosostenibilità di un progetto infrastrutturale (CVT)**

Contribuisce in modo **sostanziale** al raggiungimento di uno o più obiettivi ambientali?  
Non arreca un danno **significativo** agli altri obiettivi ambientali?

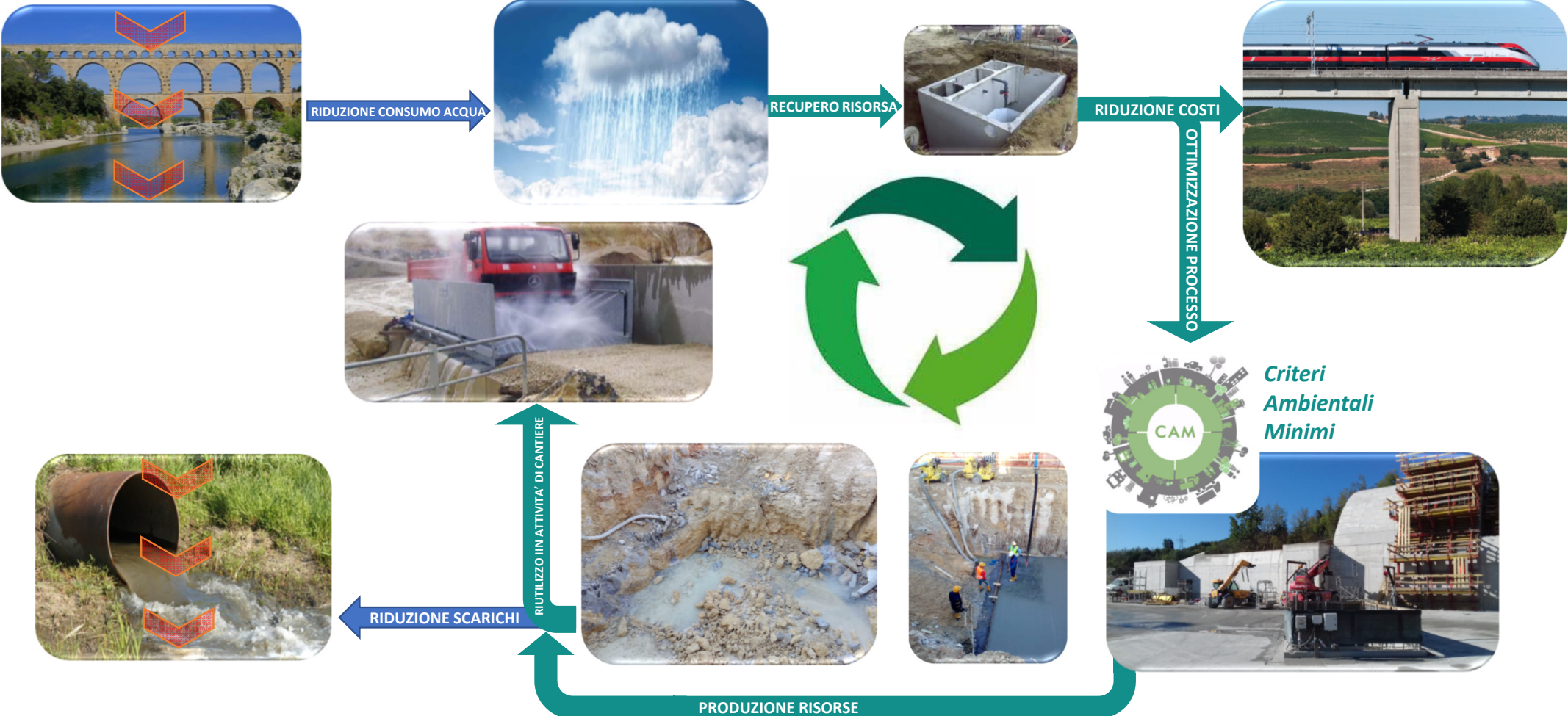
**Strategie progettuali integrate**



# Circular Economy



# Circular Economy





# GRAZIE PER L'ATTENZIONE