Seminario:

INGEGNERIA FORENSE:

La figura e le attività del CTU e dell'esperto

Bologna 26 Maggio

Difetti del costruito: analisi statistica sul territorio di Bologna

Tomaso TROMBETTI, Roberta SAPIO, Luca PIERACCINI,

Dipartimento DICAM, Università di Bologna

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI

Difetti del costruito: analisi statistica dei contenziosi del Tribunale di Bologna

Obiettivo:

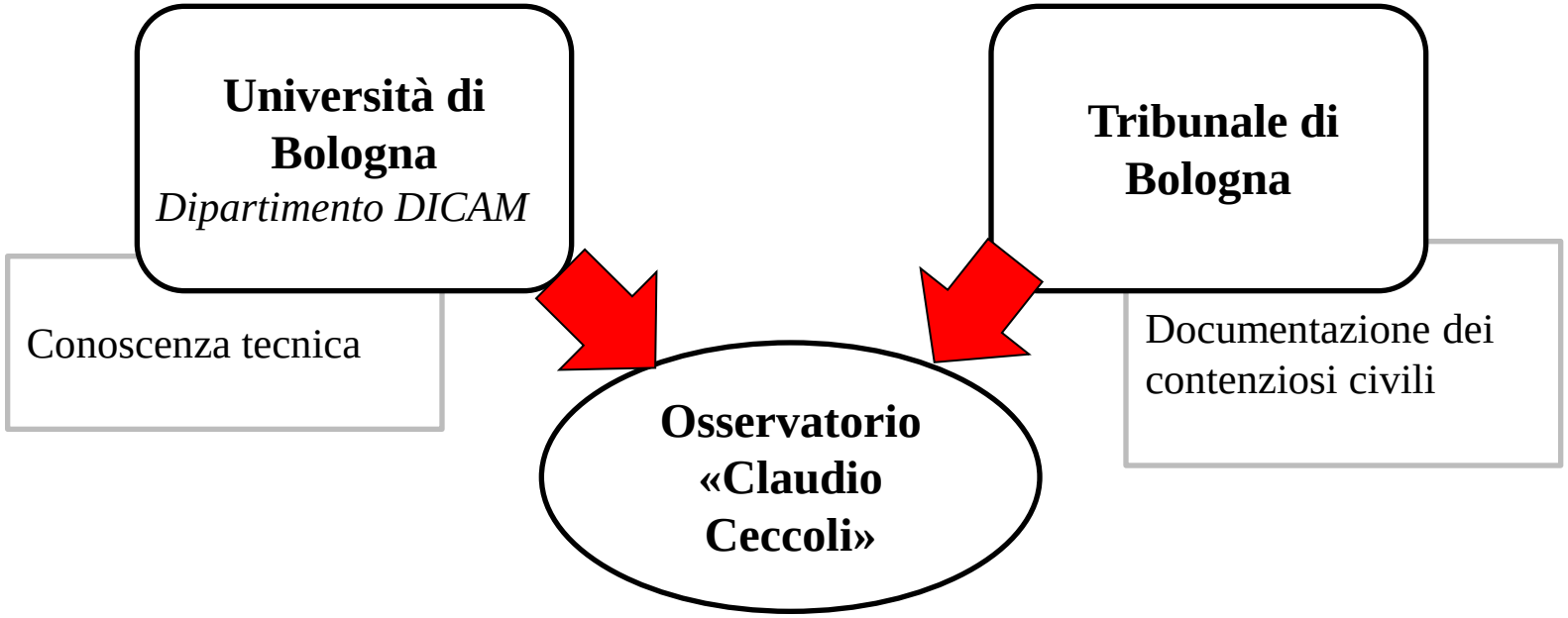
Analisi dei difetti più comuni, cause e responsabilità dalla revisione critica dei procedimenti di Accertamento Tecnico Preventivo (ATP) depositati presso il Tribunale di Bologna relativi agli anni 2011 e 2012.

Outline:

- **Attività dell' Osservatorio "Claudio Ceccoli"**
- **Il sistema per la raccolta dati**
- **Risultati dell'analisi**
- **Analisi dei costi**
- **Conclusioni**

L'Osservatorio Claudio Ceccoli

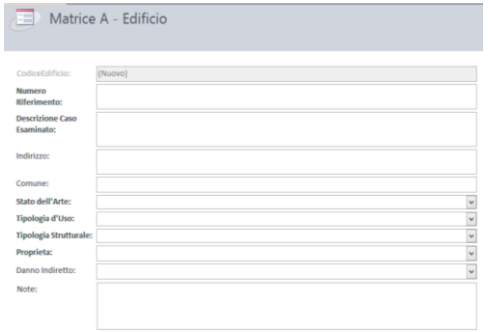
L'Osservatorio "Claudio Ceccoli" è un centro di ricerca, istituito all'interno del dipartimento DICAM dell'**Università di Bologna**, devoto ai problemi dell'ingegneria Forense. Il centro vanta una formale collaborazione con il Tribunale di Bologna che, in questi anni di attività, ha permesso lo sviluppo di una 'tassonomia dei vizi e dei difetti delle costruzioni', sulla base del repertorio di casi trattati dal Tribunale stesso



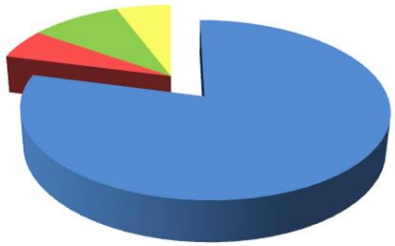
L'attività dell'osservatorio

Collaborazione con il Tribunale di Bologna → *Lettura critica delle consulenze tecniche depositate al Tribunale.*

Database → *Creazione di un sistema per la raccolta dei dati relativi alle consulenze tecniche.*



Analisi statistica dei dati collezionati → *Estrapolazione di statistiche per l'identificazione delle principali problematiche nelle opere oggetto di contenzioso.*



Focus → *Approfondimento di alcune tematiche ricorrenti o insidiose emerse durane l'analisi.*

IL DATABASE

Il database

Il database è lo strumento, messo appunto dall'Osservatorio, per **la raccolta delle informazioni fondamentali** relative alle consulenze tecniche. Il sistema è basato su tabelle, denominate **matrici** che permettono di collezionare e gestire, in modo **efficiente** e con **diversi livello di dettaglio**, l'ingente mole di dati disponibili.

Esempio

c. Modalità di riscontro	1. Ispezione visiva	*ex. Foto, misurazioni, etc.*
	2. Saggi in sito	*ex. Distruttivi, non-distruttivi, etc.*
	3. Prove specifiche	*ex. Prove di carico, di laboratorio, etc.*
	4. Verifica del progetto	*ex. Relazioni di progetto, relazioni di calcolo, disegni di progetto , etc.*
	99. Altro	

1st colonna: **Richiesta**

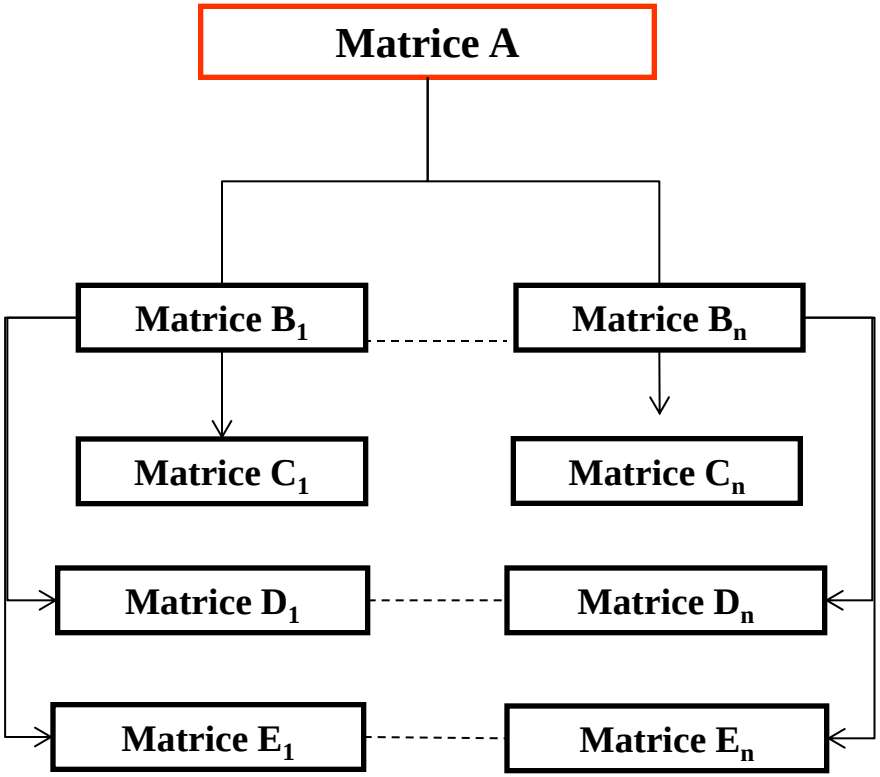
2nd colonna: **Lista di alternative**

3rd colonna: **Specificazioni**

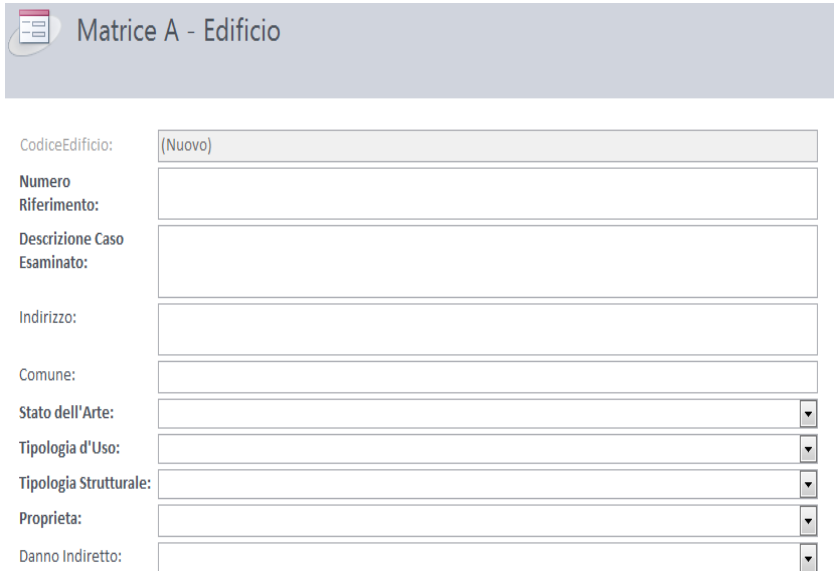
LE MATRICI

Le matrici

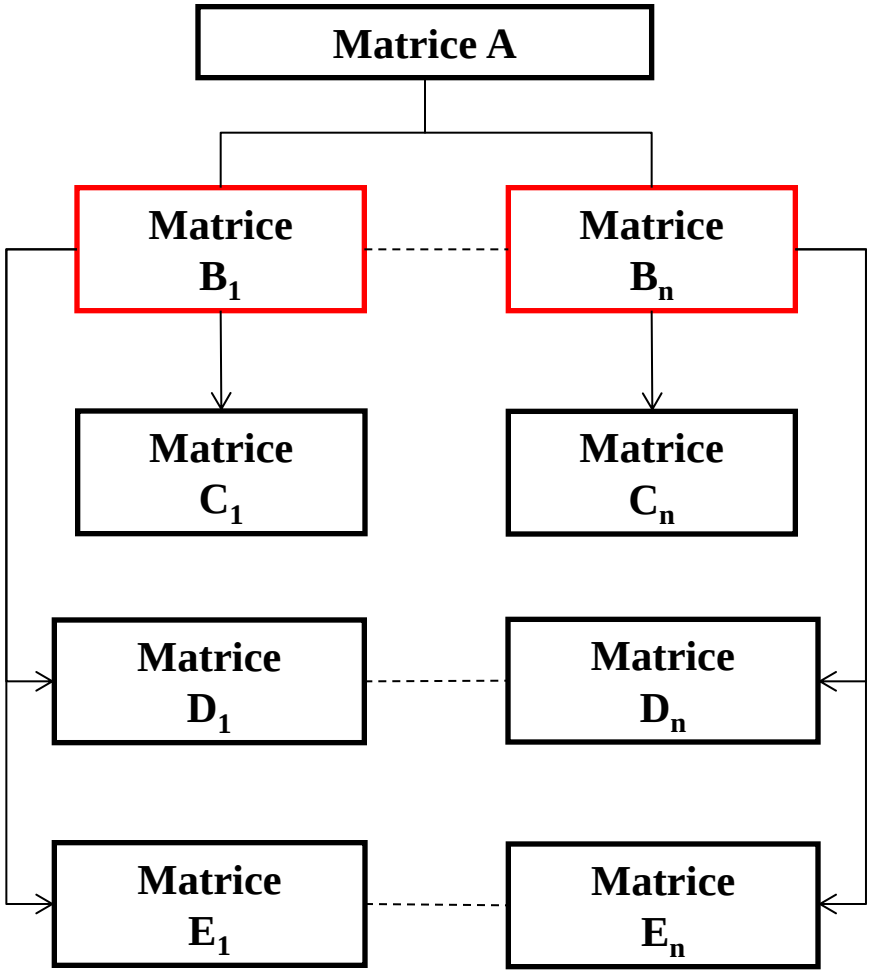
Le matrici sono in tutto **cinque**, ognuna contiene differenti e specifiche informazioni, che descrivono tutti gli aspetti relativi al procedimento di consulenza tecnica. Esse presentano uno schema **"a cascata"** che segue passo-passo le operazioni necessarie per la redazione di una consulenza tecnica mettendo in luce i passaggi principale ed evidenziando le possibili criticità.



La matrice A è finalizzata alla descrizione generale dell'opera su cui viene lamentato il vizio/difetto. Per ciascun procedimento civile esiste un'unica matrice A.

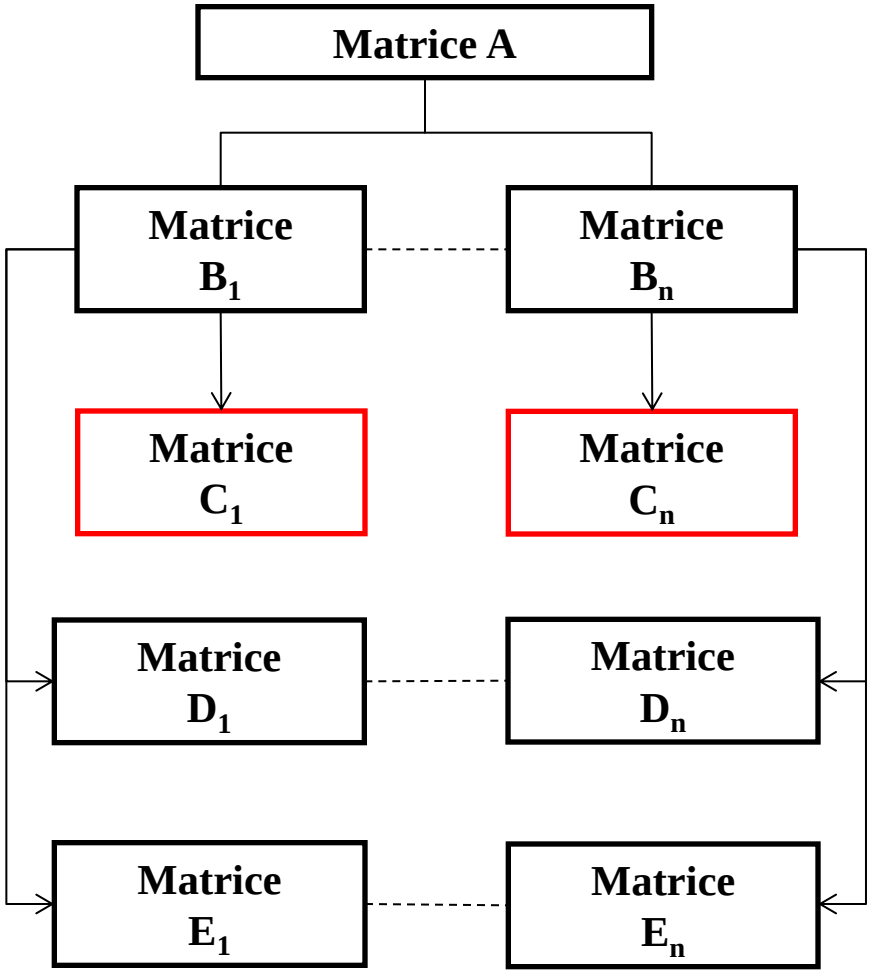


Le matrici

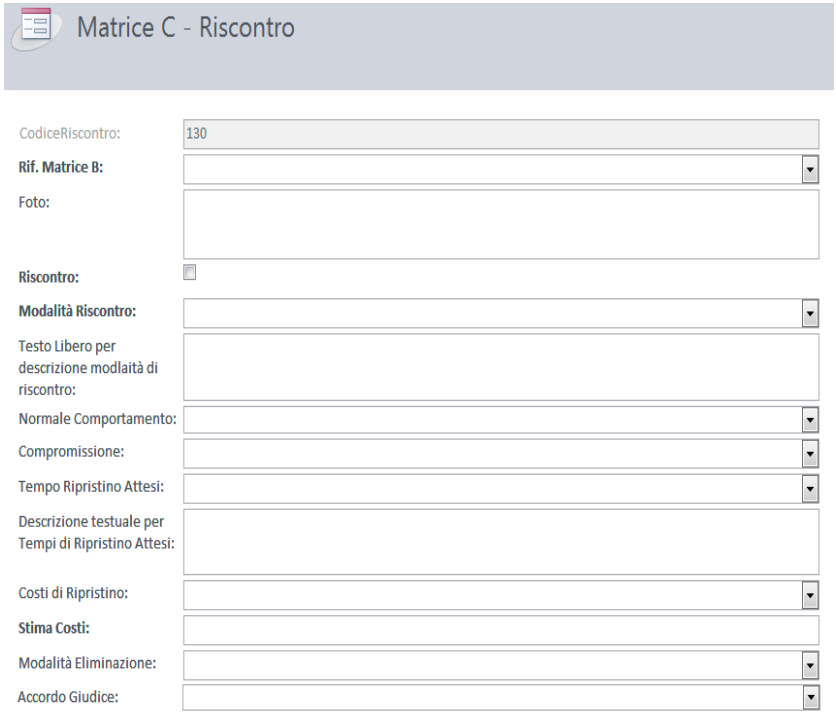


La matrice B è finalizzata alla descrizione del difetto lamentato. Ciascuna matrice B è collegata ad una matrice A e quindi ad uno specifico procedimento. Dato che i vizi lamentati possono essere più di uno, per uno stesso procedimento possono esistere più matrici B ciascuna identificata tramite un numero progressivo.

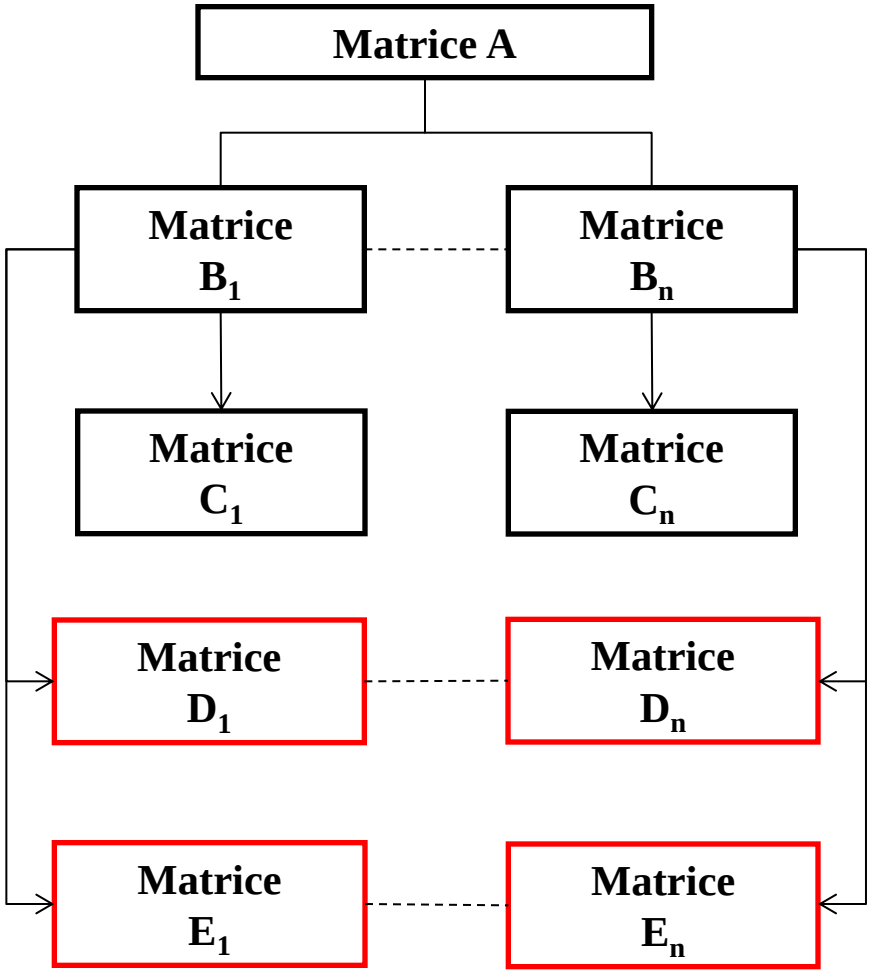
Le matrici



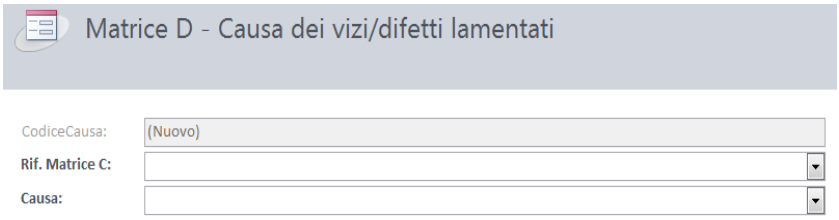
La matrice C è finalizzata alla descrizione delle modalità di riscontro del difetto e, se questo è presente, alla quantificazione del livello di compromissione (costi e tempi di ripristino). Ciascuna matrice C è associata univocamente ad una matrice B.



Le matrici



La matrice D è finalizzata all'identificazione delle cause del difetto. E' possibile avere più di una causa per un unico vizio pertanto ad una matrice B possono essere connesse più matrici D.



La matrice E è finalizzata all'identificazione delle responsabilità relative alla presenza di un difetto. E' possibile avere più di un responsabile per un unico vizio pertanto ad una matrice B possono essere connesse più matrici E.

ANALISI STATISTICHE

Analisi statistiche

Attualmente il database contiene le informazioni relative a più di un centinaio di Consulenze tecniche nell'ambito dei procedimento di accertamento tecnico preventivo depositati presso il tribunale di Bologna negli anni 2011 e 2012. Questi sono descrittivi dei difetti che più comunemente si riscontrano nelle opere civili.

INFORMAZIONI SULL'OPERA OGGETTO DI CONTENZIOSO

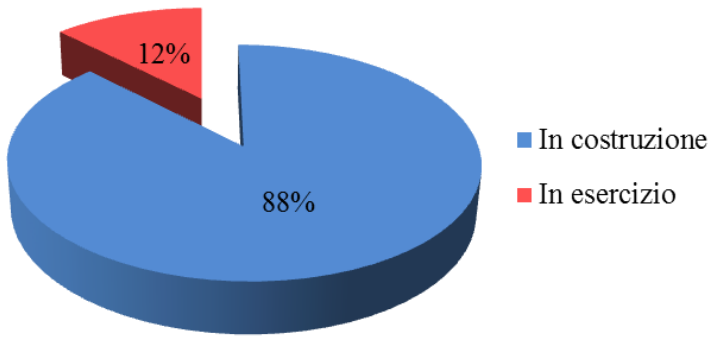
- *Stato della costruzione;*
- *Tipologia strutturale;*
- *Proprietà;*
- *Categoria d'uso.*

INFORMAZIONI SUL DIFETTO LAMENTATO

- *Tipologia dei difetti;*
- *Localizzazione;*
- *Metodi d'indagine;*
- *Cause;*
- *Responsabilità.*

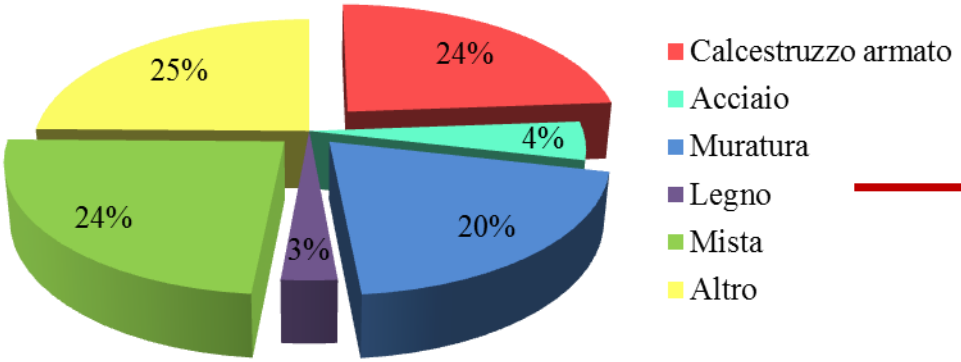
Analisi statistiche: risultati

- **Stato della costruzione**



Nella maggior parte dei casi I difetti sono lamentati opere già costruite ed in fase di esercizio.

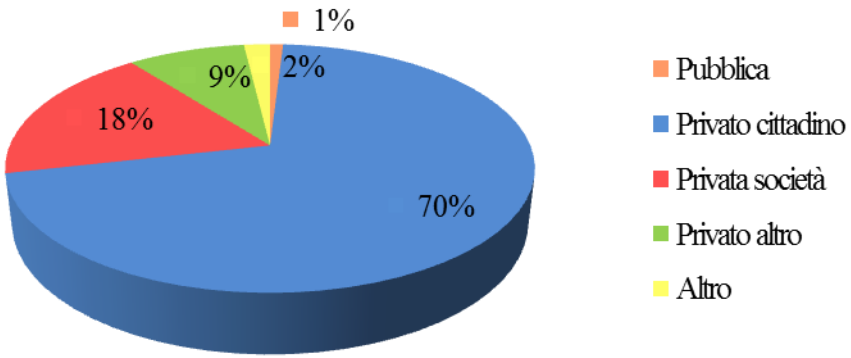
- **Tipologia strutturale**



Edifici in cemento armato e muratura sono quelli più coinvolti nei contenziosi.

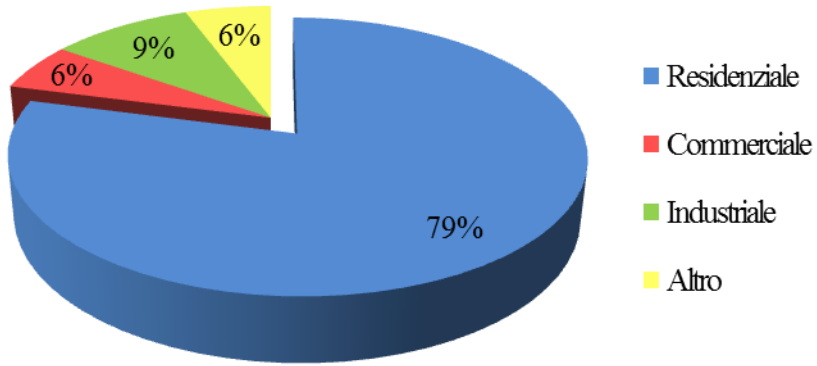
Analisi statistiche: risultati

- **Proprietà**



Le opere oggetto di contenzioso appartengano a privati nella quasi totalità di casi (99%).

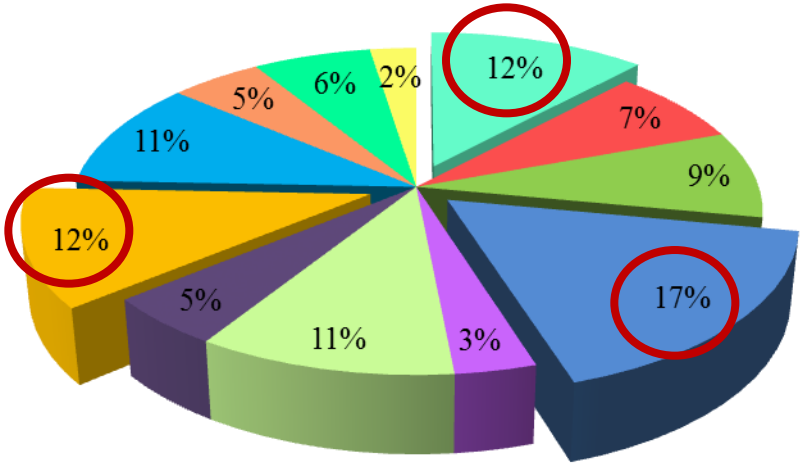
- **Categoria d'uso**



Il maggior numero di difetti è lamentato in strutture ad uso residenziale.

Analisi statistiche: risultati

- **Tipologia di difetti**



- Infiltrazione di acqua ← 2
- Umidità/muffe
- Crepe/setolature
- Lavorazione non a regola d'arte ← 1
- Urto
- Opere non complete
- Abbassamento/deformazione
- Deterioramento/Danneggiamento ← 3
- Non conforme a norme
- Non conforme a specifiche contrattuali
- Non conforme alle aspettative
- Altro

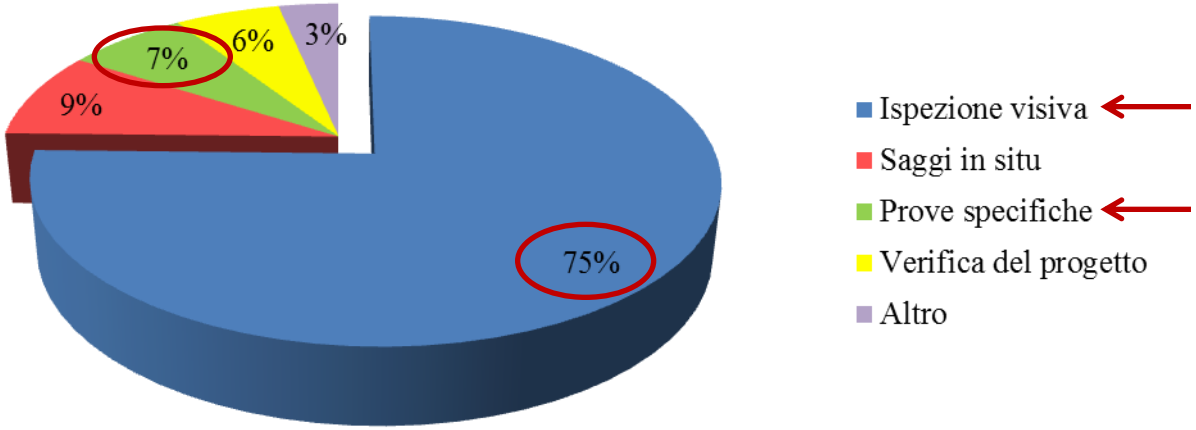
1

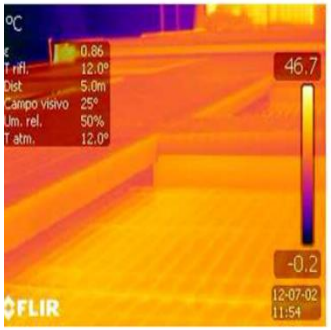
2

3

Analisi statistiche: risultati

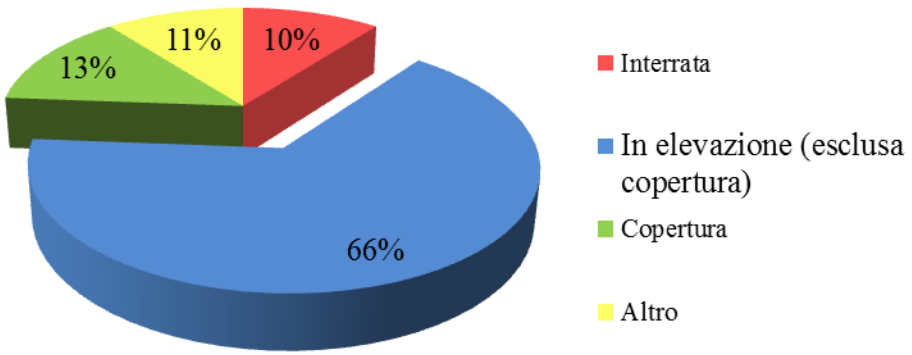
- **Metodi di indagine**





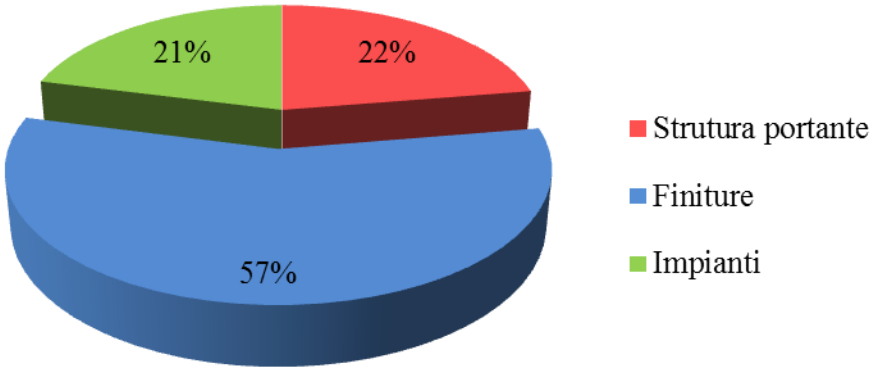
Analisi statistiche: risultati

- **Porzione dell'edificio**



Nel 66% dei casi I difetti sono rilevati nella porzione in elevazione dell'edificio.

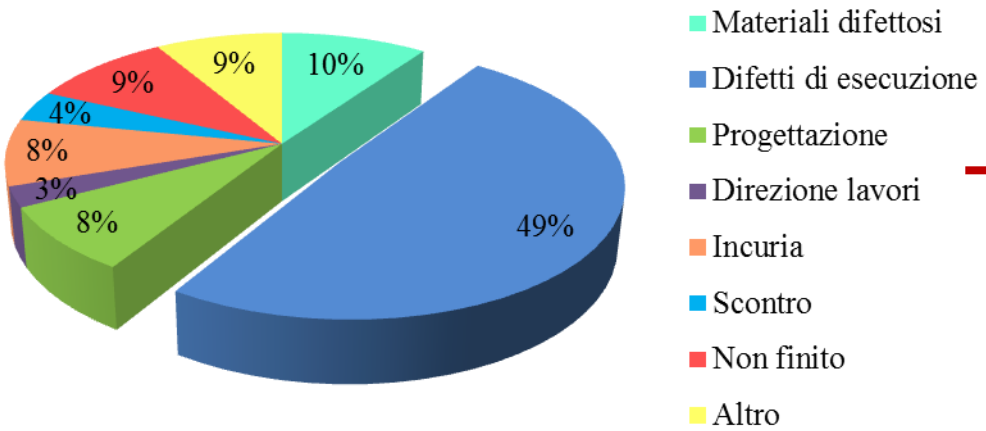
- **Tipologia di elemento**



Nel 57% dei casi i difetti si riscontrano su elementi di finitura.

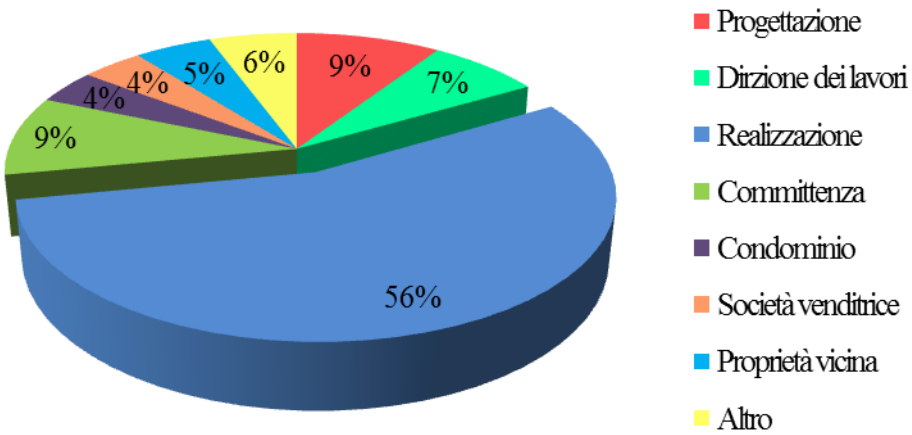
Analisi statistiche: risultati

- **Cause**



In metà dei casi le cause del difetto sono legate ad errori di posa in opera.

- **Responsabilità**



In più di metà dei casi I difetti sono imputati alle imprese esecutrici dei lavori.

ANALISI DEI COSTI

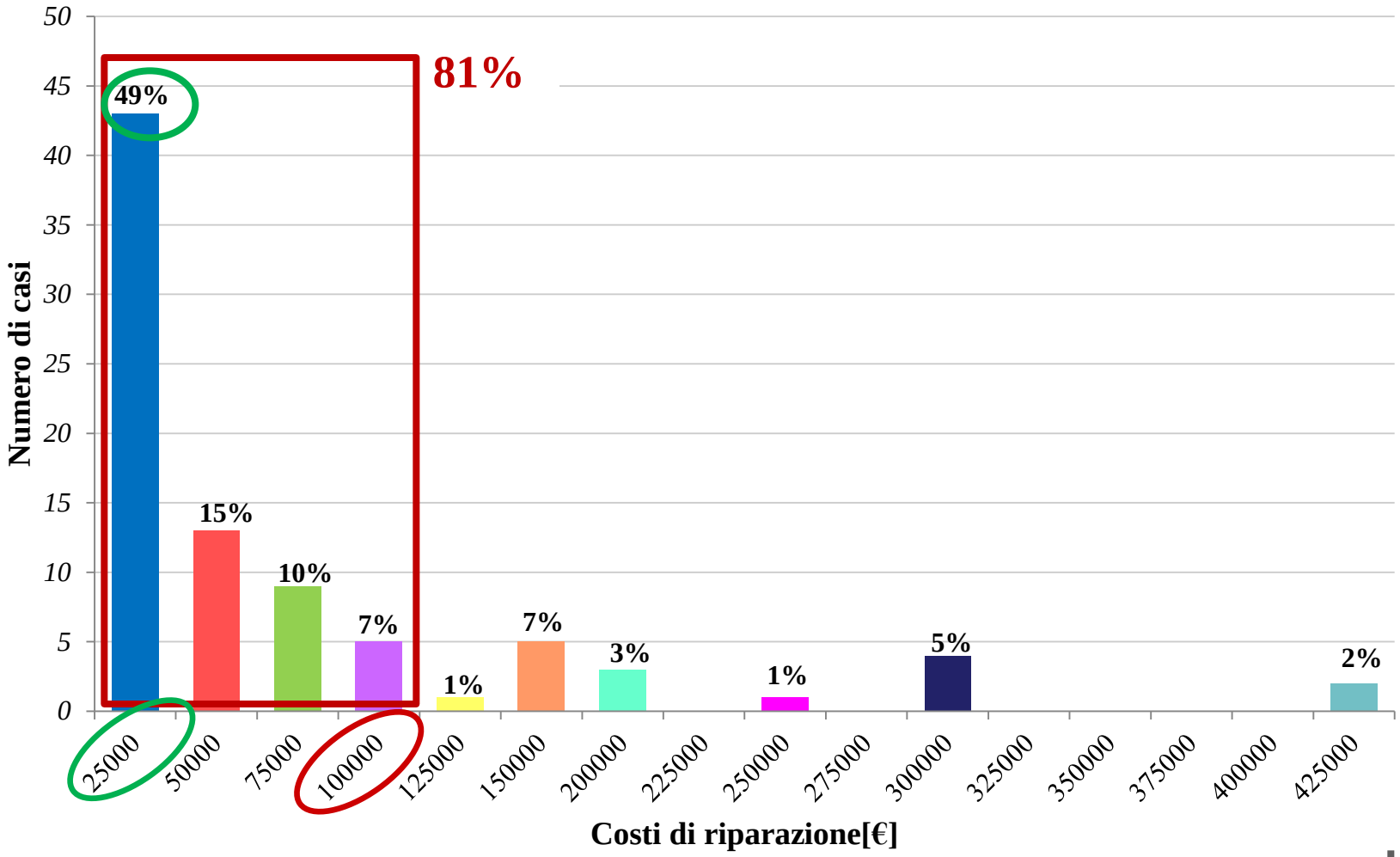
Analisi dei costi

Il database permette l'estrapolazione dei costi di ripristino necessari alla riparazione dei vizi lamentati nei procedimenti di ATP. Il sistema consente inoltre di archiviare il costo di riparazione relativo al singolo vizio riscontrato. Pertanto possono essere svolte due tipologie di analisi:

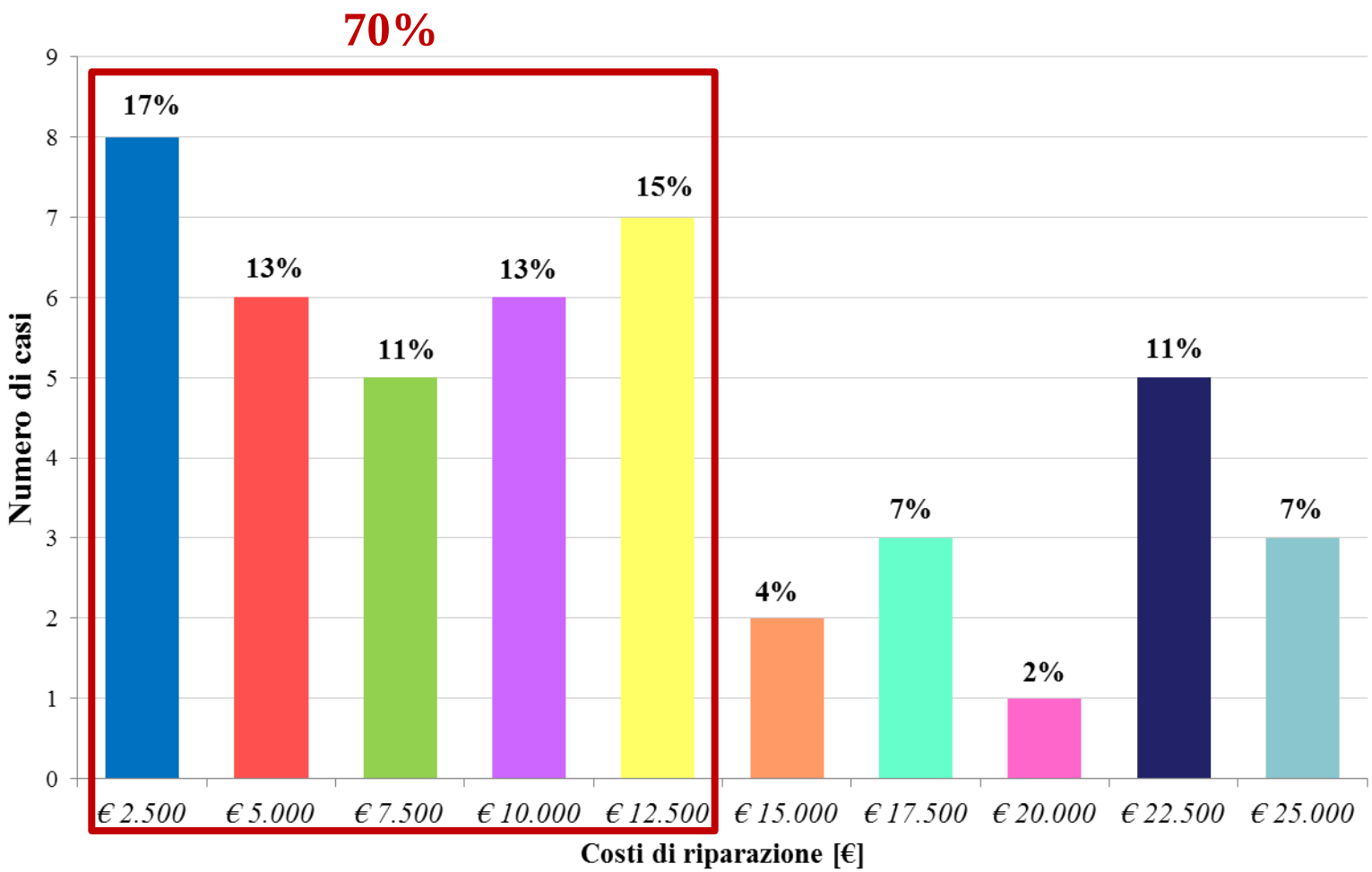
1. **Costo di riparazione per consulenza tecnica;**

2. **Costo di riparazione del difetto**

Costo di riparazione per consulenza tecnica



Costo di riparazione per consulenza tecnica



Costo di riparazione per tipologia di difetto

Tipologia di difetto	Costo massimo	Costo minimo
Infiltrazioni d'acqua	*€ 125.534,02*	*€ 760,00*
Umidità/Muffa	*€ 54.000,00*	*€ 130,00*
Crepe/Cavillature	*€ 429.809,41*	*€ 240,00*
Esecuzione carente	*€ 114.000,00*	*€ 30,00*
Urto	*€ 242.827,40*	*€ 383,00*
Lavori incompleti	*€ 180.010,00*	*€ 90,00*
Deformazioni	*€ 295.581,80*	*€ 7.832,16*
Danneggiamento/Deterioramento	*€ 265.200,00*	*€ 90,00*
Non conforme alle norme	*€ 145.000,00*	*€ 1.000,00*
Non conforme alle specifiche contrattuali	*€ 84.258,00*	*€ 499,20*
Non conforme alle aspettative	*€ 52.000,00*	*€ 300,00*
Infiltrazioni d'acqua	*€ 231.667,00*	*€ 20.800,00*

Conclusioni

Il documento riassume il principale lavoro svolto all'interno "Claudio Ceccoli", nell'ambito dei difetti sulle strutture

- Analisi delle consulenze tecniche depositate presso il Tribunale;
- Database per la raccolta e la gestione dei dati relativi alle consulenze tecniche;
- Analisi statistica dei dati raccolti.

I risultati possono essere sintetizzati come segue:

- I difetti sono denunciati principalmente in edifici in **cemento armato e muratura** ad uso **residenziale**.
- La maggior parte dei difetti coinvolge **le finiture**.
- Il difetto maggiormente lamentato è un **esecuzione non a regola d'art**e: in metà dei casi le cause e le responsabilità sono imputabili ad **errori di posa in opera** da parte dell'**impresa esecutrice** dei lavori.
- I costi di ripristino sono generalmente **inferiori a 25.000 €** .

Grazie
per l’attenzione!

http://www.dicam.unibo.it/it/Ricerca/Centri/osservatorio-claudio-ceccoli

Tomaso Trombetti
tomaso.trombetti@unibo.it

Roberta Sapio
roberta.sapio2@unibo.it

Luca Pieraccini
luca.pieraccini5@unibo.it