



**SARDEGNA
RICERCHE**

**PIÙ EFFICIENZA: obiettivo COMUNE L'EFFICIENTAMENTO
NELL'EDILIZIA PUBBLICA: PROGETTI ED OPPORTUNITÀ**

PROGETTO PRELUDE³

**PRotocollo ELaborazione Dati per l'Efficienza Energetica
in Edilizia**

Emanuela Quaquero, Giuseppe Desogus

mail: equaquero@unica.it, gdesogus@unica.it



**UNIVERSITÀ DI
CAGLIARI**



SOTACARBO



**ILTECNICO
MILANO**

IL BANDO

SardegnaRicerche



RICERCA E SVILUPPO TECNOLOGICO IN SARDEGNA

Chi siamo

Parco tecnologico

Piattaforme

Sportelli

POR FESR

Bandi

Appalti e selezioni

Agenda

sardegnaRicerche > agenda > notizie > [al via il nuovo bando...](#)



AGENDA

> Notizie

Eventi

Bollettino

Archimede webzine

Al via il nuovo bando per azioni cluster top-down



BANDI

Mi piace 0 Condividi

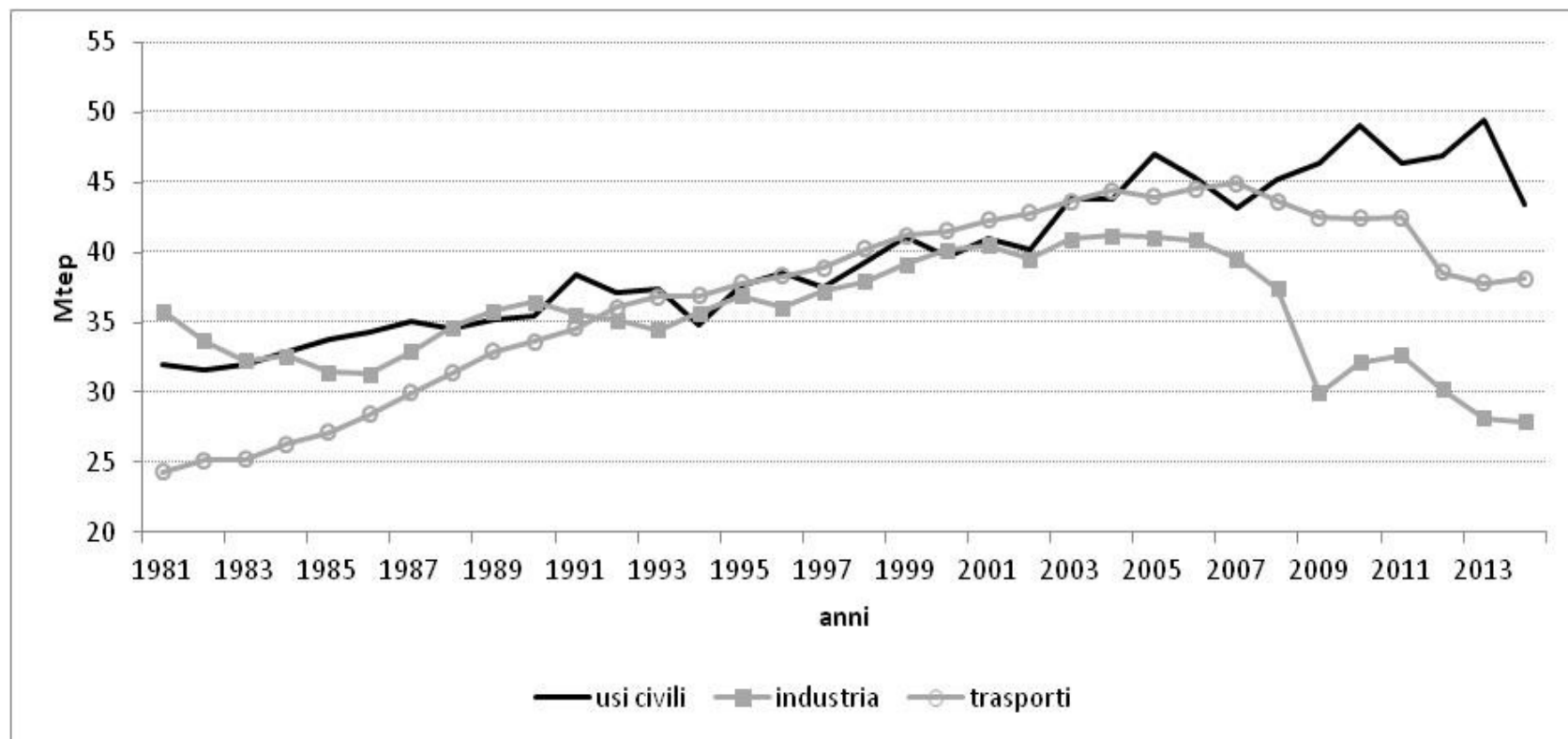
Tweet Condividi

14.11.2016

PROGETTO PRELUDE³

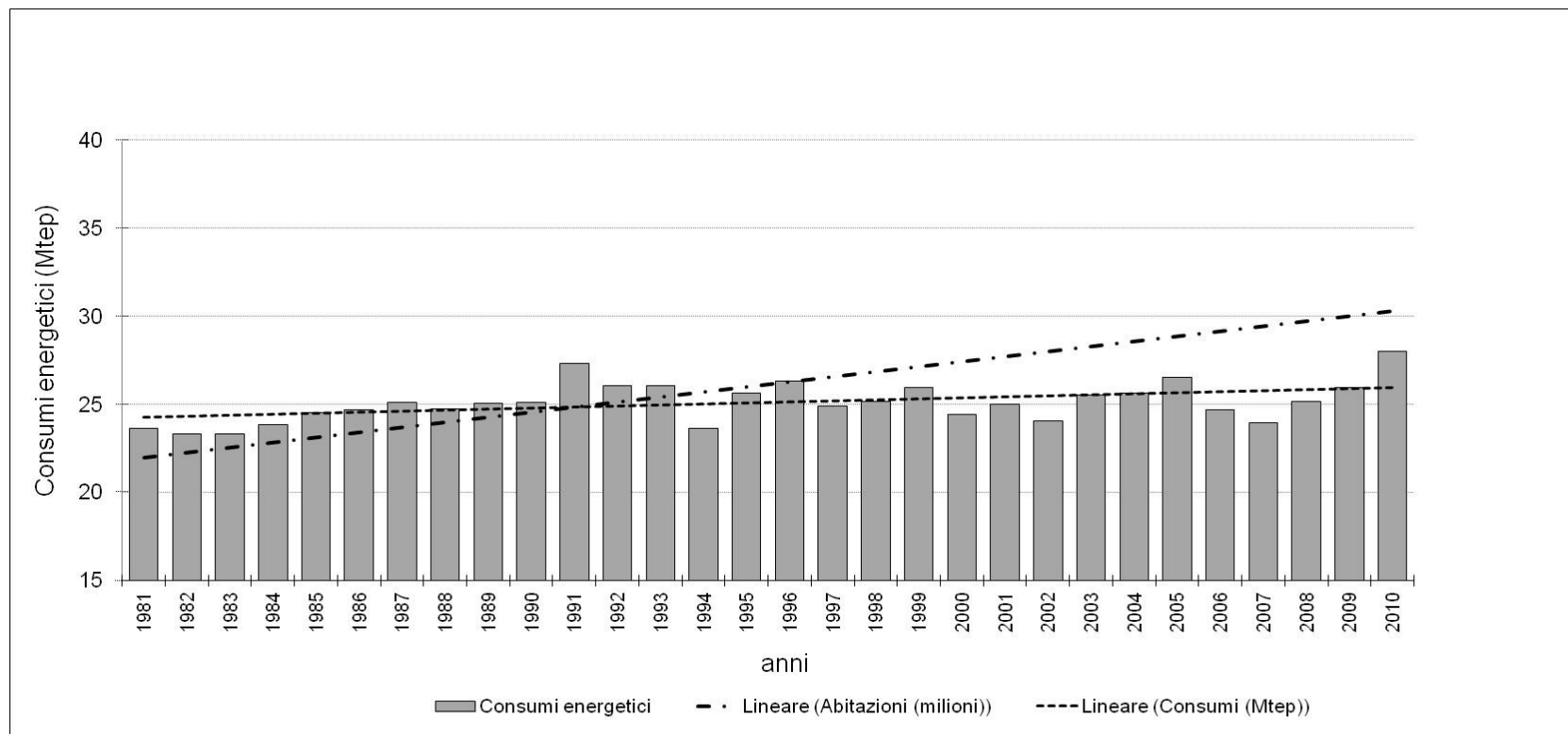
Protocollo ELaborazione Dati per l'Efficienza Energetica in Edilizia

IL CONTESTO



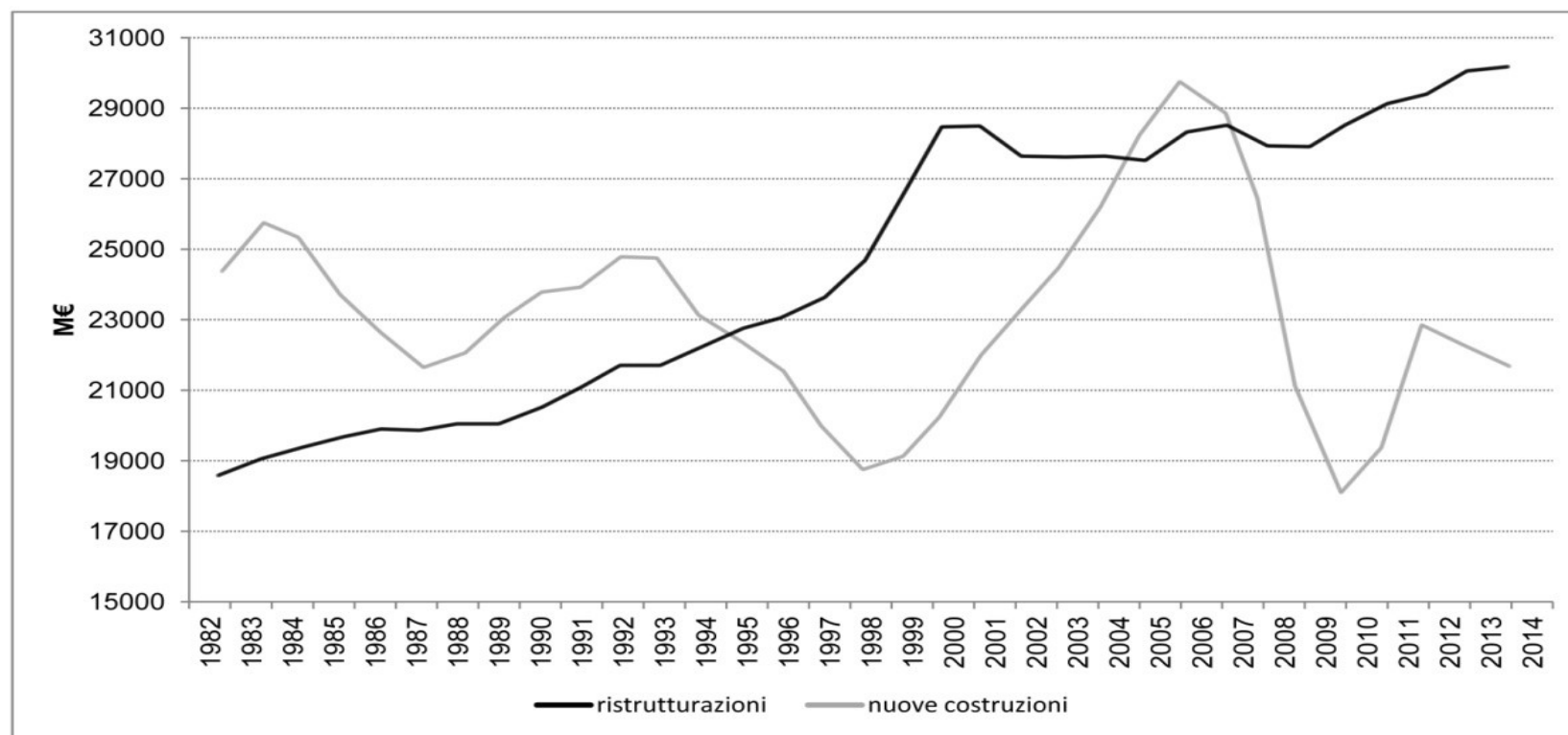
Consumi dei settori industriale, civile e trasporti in Italia nel periodo 1981-2014
Fonte Istat su dati MISE.

IL CONTESTO



Consumi finali di energia del settore residenziale raffrontati alla tendenza di crescita del patrimonio su dati nazionali. Fonte dati: Rapporti Energia e Ambiente ENEA 2001 e 2009-10 e 15° Censimento ISTAT

IL CONTESTO



Investimenti nel settore residenziale suddivisi per nuove realizzazioni e interventi sull'esistente. Prezzi costanti al 1995. Fonte: CRESME. VII Rapporto Congiunturale e Previsionale del Mercato delle Costruzioni

IL CONTESTO

RAPPORTO SULLA COMPETITIVITÀ DEI SETTORI PRODUTTIVI EDIZIONE 2018

3. Innovazione, nuove tecnologie e occupazione

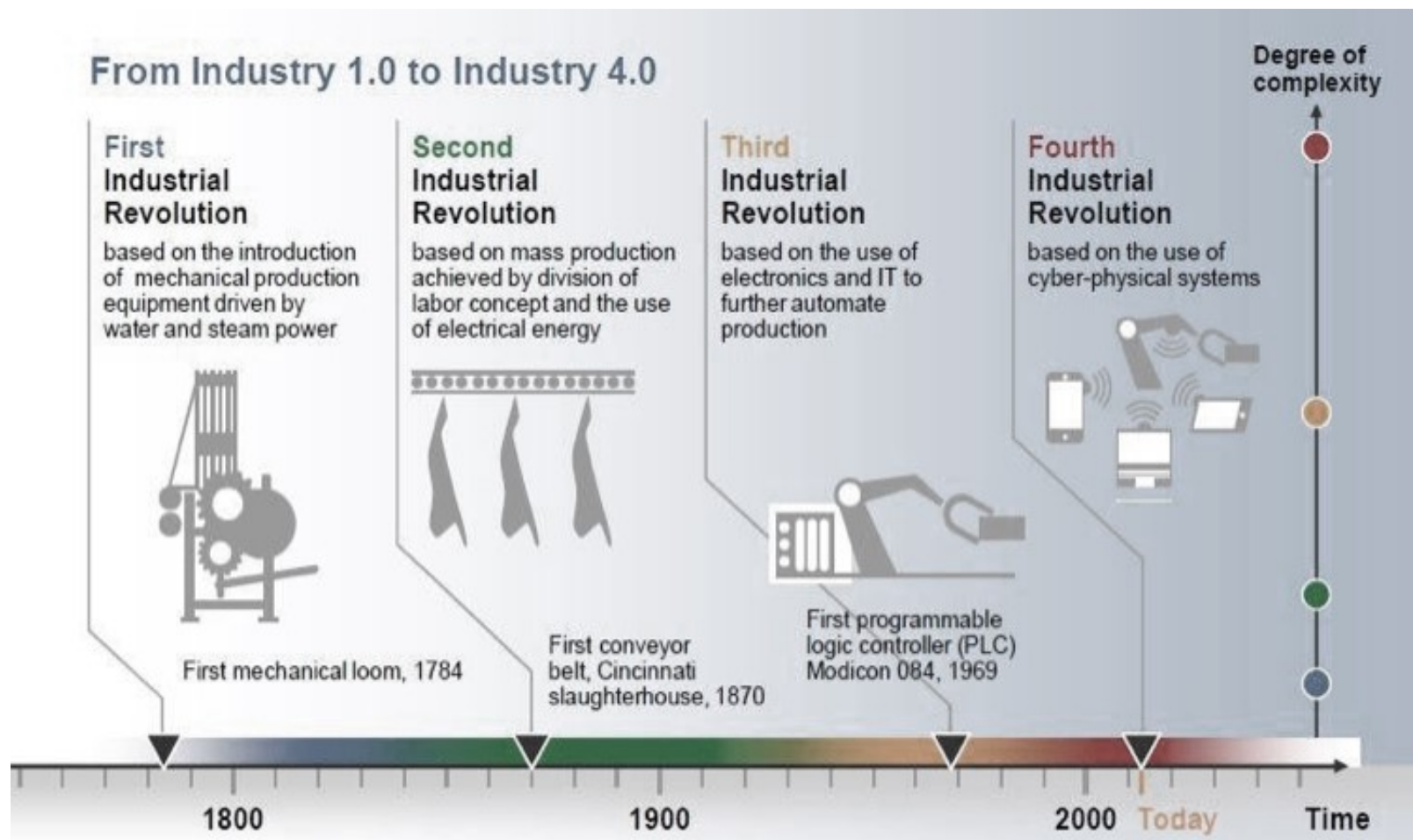
Tavola 3.5 - Struttura e produttività dei gruppi di propensione alla trasformazione digitale, per macrosettore - Anno 2015 (valori percentuali e euro) (a)

Macrosettore	Gruppi di propensione alla trasformazione digitale					Totale
	Indifferenti	Sensibili vincolate	Digitali incomplete	Sensibili	Digitali complete	
	Imprese (%)					
Manifattura	65,9	23,7	1,7	7,4	1,2	100,0
Costruzioni	78,0	19,2	0,9	1,6	0,3	100,0
Commercio	56,5	25,4	3,8	10,7	3,6	100,0
Servizi di mercato	59,1	18,8	2,7	14,2	5,3	100,0
Totale	63,0	22,0	2,3	9,7	3,0	100,0
	Produttività (valore aggiunto per addetto; euro)					
Manifattura	45.806,4	51.976,9	58.445,1	66.336,9	61.652,2	48.948,2
Costruzioni	43.467,3	44.077,4	42.791,0	68.705,3	65.034,0	43.792,0
Commercio	39.522,8	43.504,3	49.734,5	61.885,4	78.222,0	43.383,6
Servizi di mercato	29.830,4	31.098,1	47.948,7	53.581,7	58.163,1	35.168,2
Totale	40.622,2	45.117,3	52.738,1	60.944,1	65.457,1	43.877,6
	Patrimonializzazione (patrimonio netto/totale fonti di finanziamento; %)					
Manifattura	21,7	25,7	25,2	33,9	35,6	24,1
Costruzioni	15,6	17,5	11,3	21,6	21,6	15,9
Commercio	19,0	18,7	19,6	25,3	20,0	19,5
Servizi di mercato	17,2	16,1	12,7	24,4	23,4	18,1
Totale	19,0	20,3	17,5	27,6	24,3	20,3
	Redditività (margine operativo lordo/valore aggiunto; %)					
Manifattura	25,8	29,9	29,9	36,9	37,5	27,8
Costruzioni	21,5	23,1	21,0	36,1	35,1	22,1
Commercio	26,9	27,5	29,5	37,7	37,8	28,7
Servizi di mercato	20,0	22,0	31,2	29,0	28,0	22,4
Totale	23,8	26,5	29,8	33,9	32,6	25,8

Fonte: Elaborazioni su dati Istat

(a) Distribuzione delle imprese nei macrosettori: 2015; dimensione, produttività, patrimonializzazione e redditività: 2015; gruppi di propensione alla trasformazione digitale: 2017.

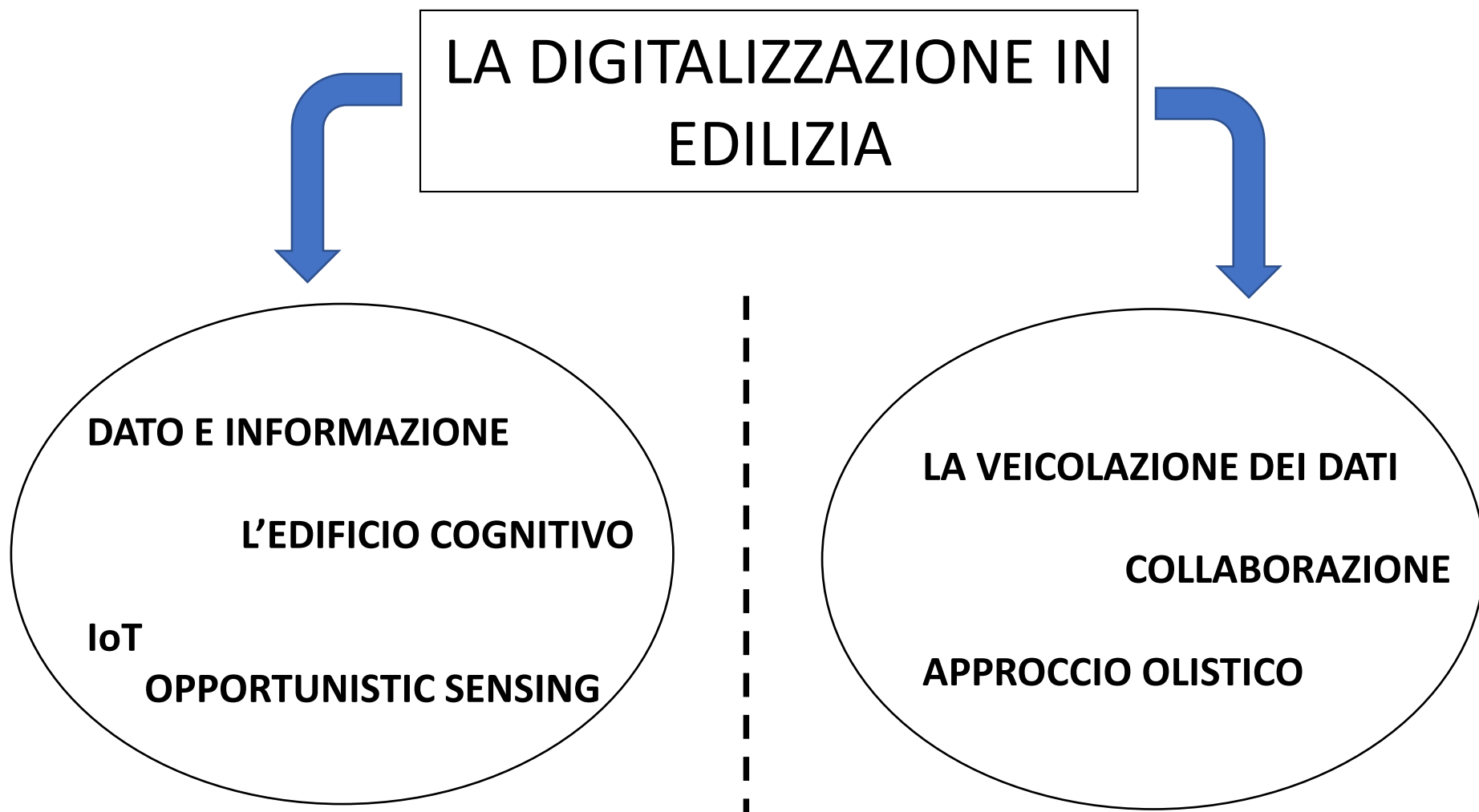
IL CONTESTO



PROGETTO PRELuDE³

Protocollo ELaborazione Dati per l'Efficienza Energetica in Edilizia

IL PROGETTO PRELUDE³ – GLI OBIETTIVI



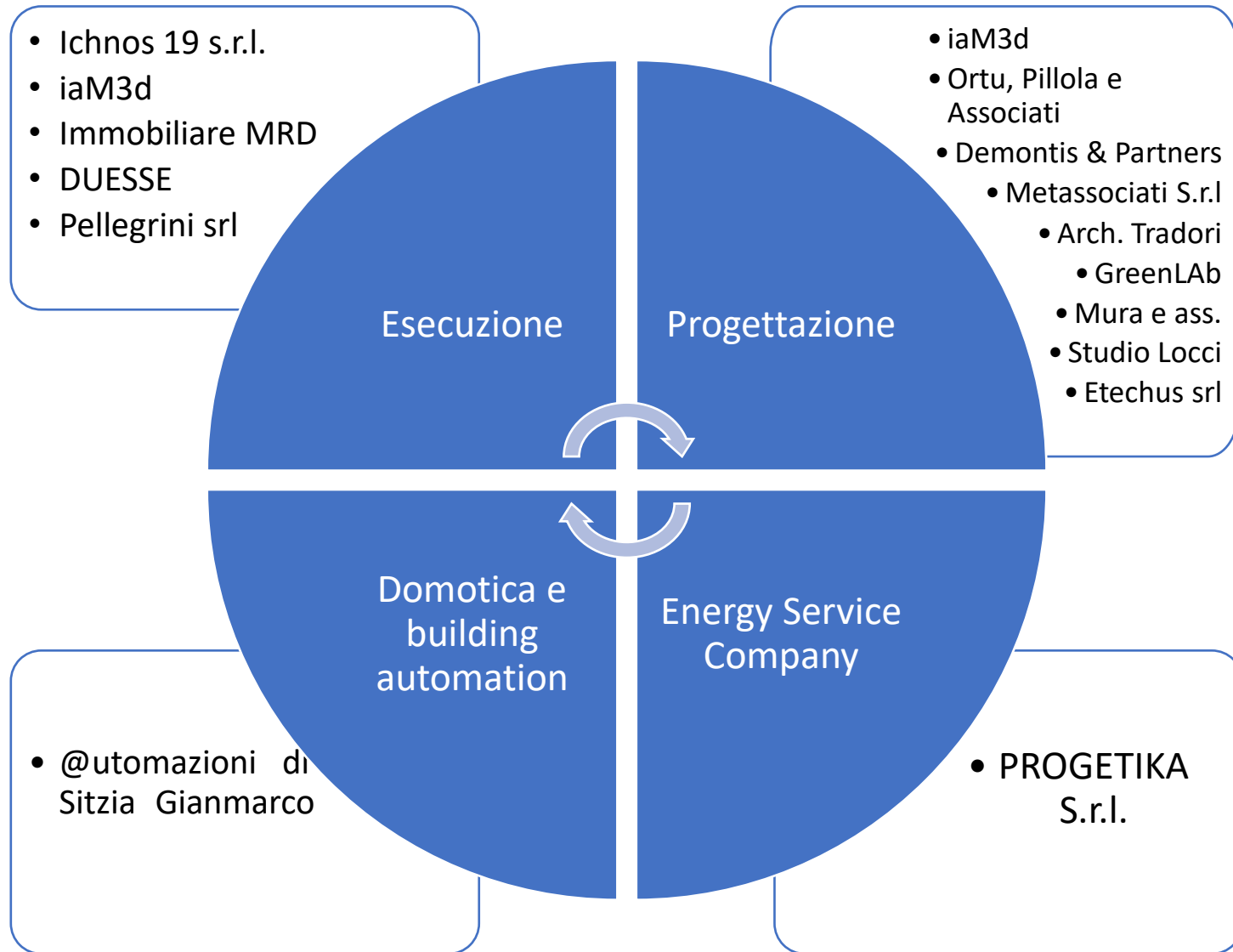
IL PROGETTO PRELUDE³ – GLI OBIETTIVI

- Individuare una metodologia di audit dei consumi energetici, delle condizioni ambientali e del profilo di utilizzo di un edificio, caratterizzata dall'uso di componenti commerciali, di semplice installazione e di ridotta invasività.
- Ottenere un modello operativo e gestionale, sviluppato tramite l'impiego della metodologia BIM, adattato allo specifico caso della riqualificazione energetica.
- Creare un'interfaccia metodologica e strumentale fra i dati derivanti dal monitoraggio e il modello virtuale dell'edificio, attraverso l'utilizzo di un ambiente di immagazzinamento, elaborazione e visualizzazione dei dati.
- Utilizzare il modello virtuale dell'edificio per supportare le attività di simulazione degli interventi di riqualificazione sulla base delle loro reale fattibilità tecnica/energetica/economica.

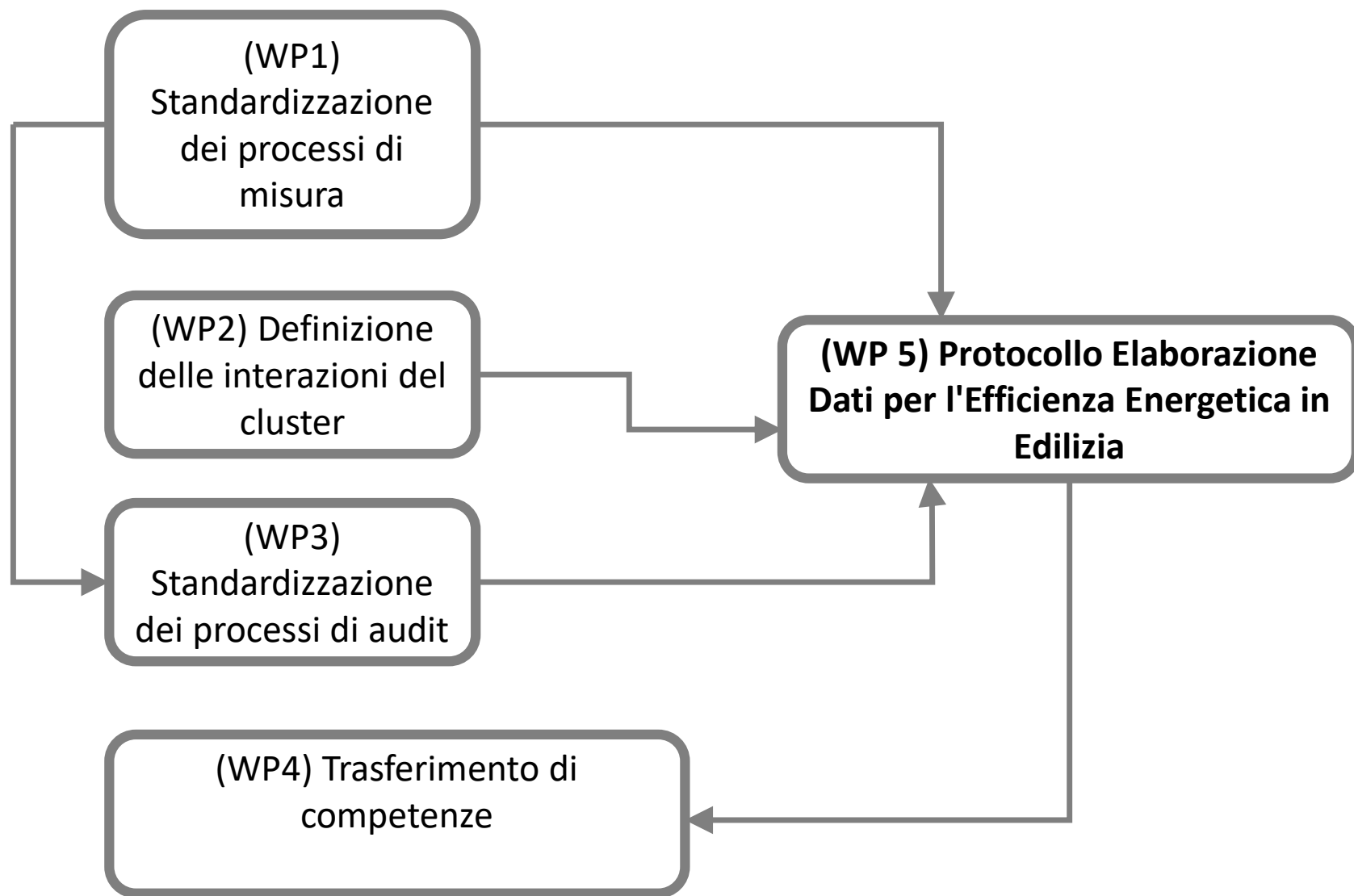
IL PROGETTO PRELuDE³ – GLI OBIETTIVI

L'adozione del protocollo PRELuDE³ consentirà di superare l'attuale compartimentazione dei processi di pianificazione, progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica, individuando le azioni che possono essere condivise e le figure professionali responsabili (all'interno di ogni singola impresa del cluster), nonché gli strumenti informatici per lo scambio e gestione delle informazioni (dei processi condivisi).

IL PROGETTO PRELUDE³ – L'ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ



IL PROGETTO PRELUDE³ – L'ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ



CRITICITA' NELLA GESTIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

Carenza di documentazione attestante
l'“as built” degli edifici
(componenti edilizi, impianti installati,
ecc.)

scarsa attività di rilevazione dello stato
attuale da un punto di vista d'uso (destinazione e
dimensioni degli spazi, comportamento
energetico, reali consumi, ecc.) e di manutenzione
(stato conservativo dei componenti edilizi, grado
di vetustà degli impianti, interventi manutentivi
pregressi, rispondenza alle normative vigenti,
ecc..)



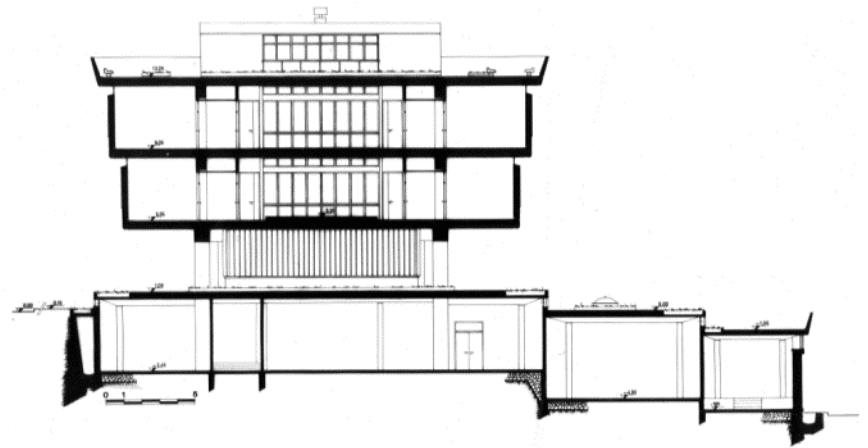
**profonda inefficienza nella pianificazione, programmazione e controllo di interventi
di recupero, valorizzazione e/o ri-funzionalizzazione**

OGGETTO DELLA SPERIMENTAZIONE: IL PADIGLIONE MANDOLESI



Progettato dall'ing. Enrico Mandolesi nel 1962 al fine di ospitare gli istituti di giacimenti minerali, di chimica applicata e di arte mineraria della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari, il padiglione è articolato su un piano interrato e su due piani in elevazione.

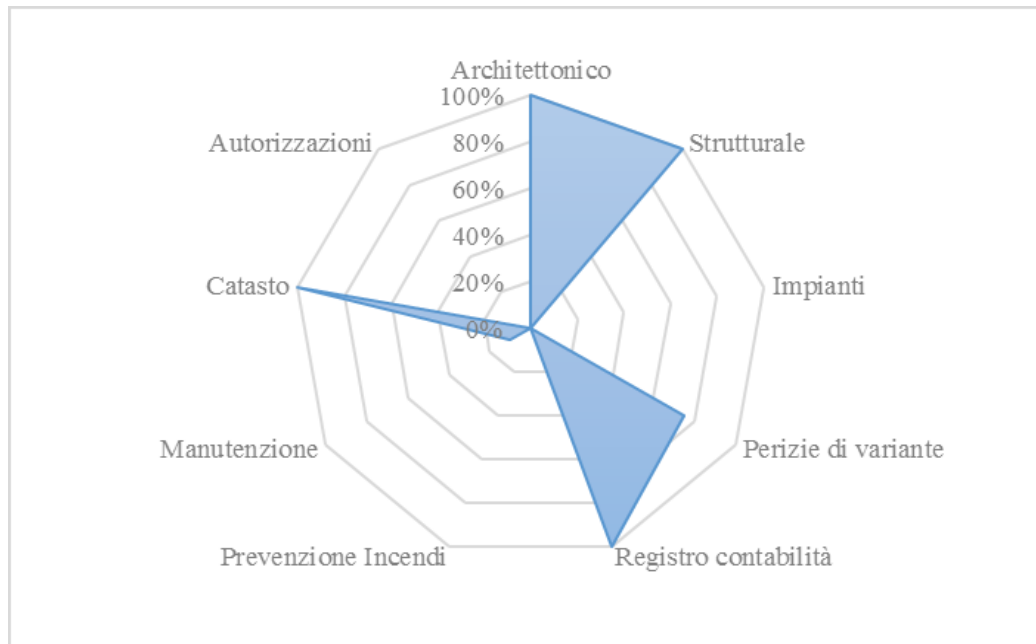
IL CASO APPLICATIVO DEL PROGETTO PRELUDE3



PROGETTO PRELUDE³
Protocollo ELaborazione Dati per l'Efficienza Energetica in Edilizia

FASE 1 - RICOGNIZIONE E REALIZZAZIONE ARCHIVIO DIGITALE

Questa fase del lavoro si è concentrata nella consultazione, scansione e archiviazione digitale di tutto il materiale cartaceo raccolto: disegni di progetto, perizie di variante, relazioni, contratti, contabilità lavori, collaudo, ecc.



Per la successiva fase di elaborazione di proposte di interventi di efficientamento sull'edificio, le carenze sono state risolte tramite:

- rilievi in situ (saggi e prelievi di materiale) per gli aspetti tecnologici,
- rilievi metrici per la geometria degli elementi strutturali.

FASE 2 - AUDIT ENERGETICO

Norma UNI 16247-2:2014

Dati audit per involucro edilizio:

- valori di trasmittanza termica elementi;
- condizioni di ombreggiamento;
- inerzia termica;
- tenuta all'aria;
- presenza di giunti e ponti termici.



Nel presente lavoro sono stati ricavati principalmente i primi e gli ultimi dati con indagini strumentali



TERMOFLUSSIMETRIE E TERMOGRAFIE

FASE 3 - MODELLAZIONE INFORMATIVA



Capitalizzare gli esiti delle procedure di audit energetico del caso studio in un modello informativo dell'edificio che ne consenta una rappresentazione fedele

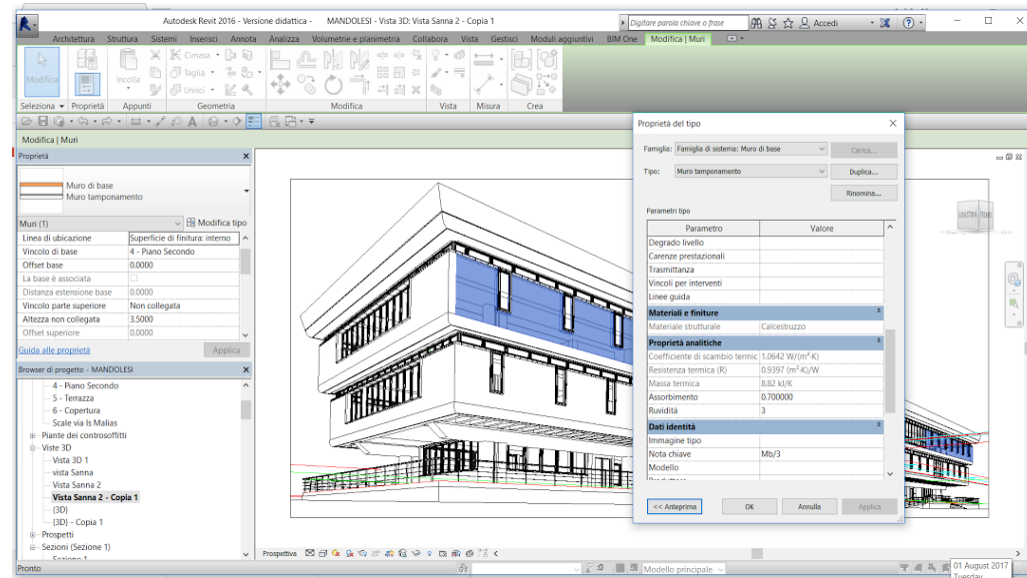


PROCESSI MIGLIORATIVI SU UNA BASE CONDIVISA DI CONOSCENZA

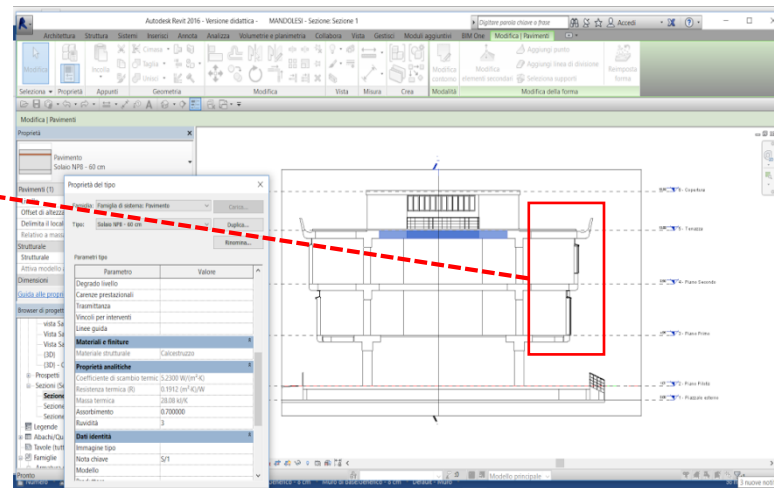
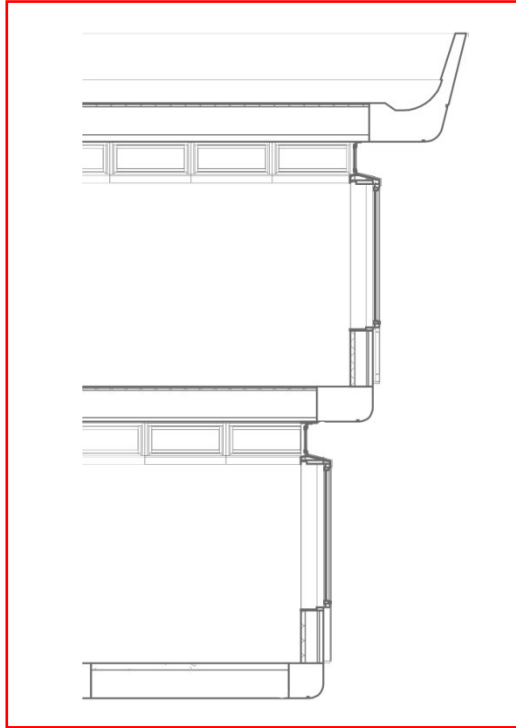
FASE 3 - MODELLAZIONE INFORMATIVA



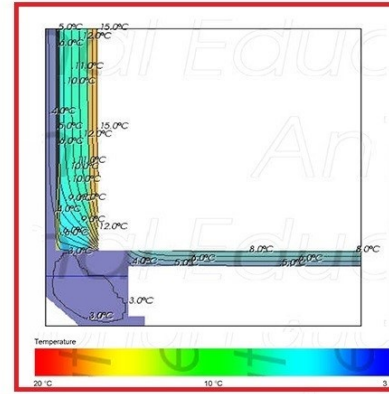
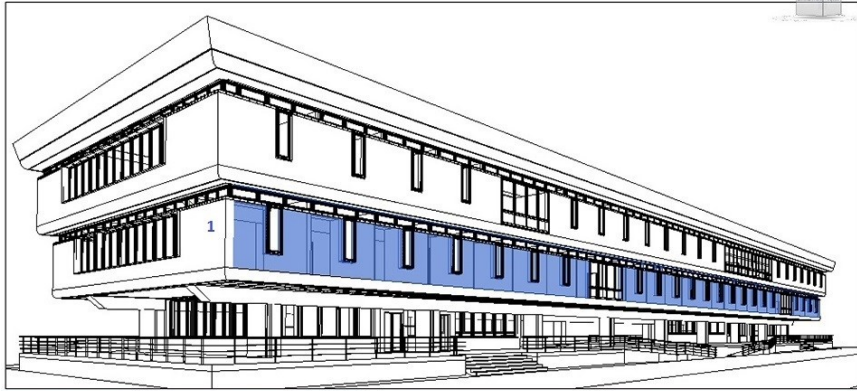
La finalità è quella di fornire una base per la successiva fase di costruzione di un modello fisico calibrato (baseline) che sia rappresentativo della prestazione energetica dell'edificio allo stato attuale e che consenta quindi di stimare con attendibilità gli effetti delle possibili misure di efficientamento



FASE 3 - MODELLAZIONE INFORMATIVA



FASE 3 - MODELLAZIONE INFORMATIVA



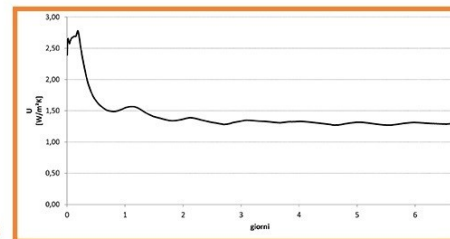
2

<Abaco di Audit energetico INVOLUCRO>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Famiglia e tipo	TRASMITTANZA		PONTE TERMICO		INDAGINE TERMOGRAFICA			INDAGINE TERMOFLUSSIMETRICA						
	U [W/mK]	Immagini agli elemen	Ψ_{sup} [W/mK]	Ψ_{inf} [W/mK]	Ψ_{dx} [W/mK]	Ψ_{sx} [W/mK]	grafico isoterme	Immagine termografia	Report termografico	Immagini origi	Trasmittanza misurat	Grafico	Report termoflussimetri	Dati grezzi
Angolo scala: Angolo s							MANDOLESIO			https://drive		grafico trasmit		https://drive.g
Angolo scala1: Angolo							20171019_0	20171019_094932		https://drive		grafico trasmit		https://drive.g
Muro di base: Muro tam	1.28						20171019_0	MANDOLESIO16.jp		https://drive		grafico trasmit		https://drive.g
Muro di base: Muro tam	1.28						20171019_0	20171019_095546		https://drive		grafico trasmit		https://drive.g
Muro di base: Muro tam	1.28		0.715				PT CV-COB I	H780116_SV2X		https://drive	1.28	grafico trasmit		https://drive.g



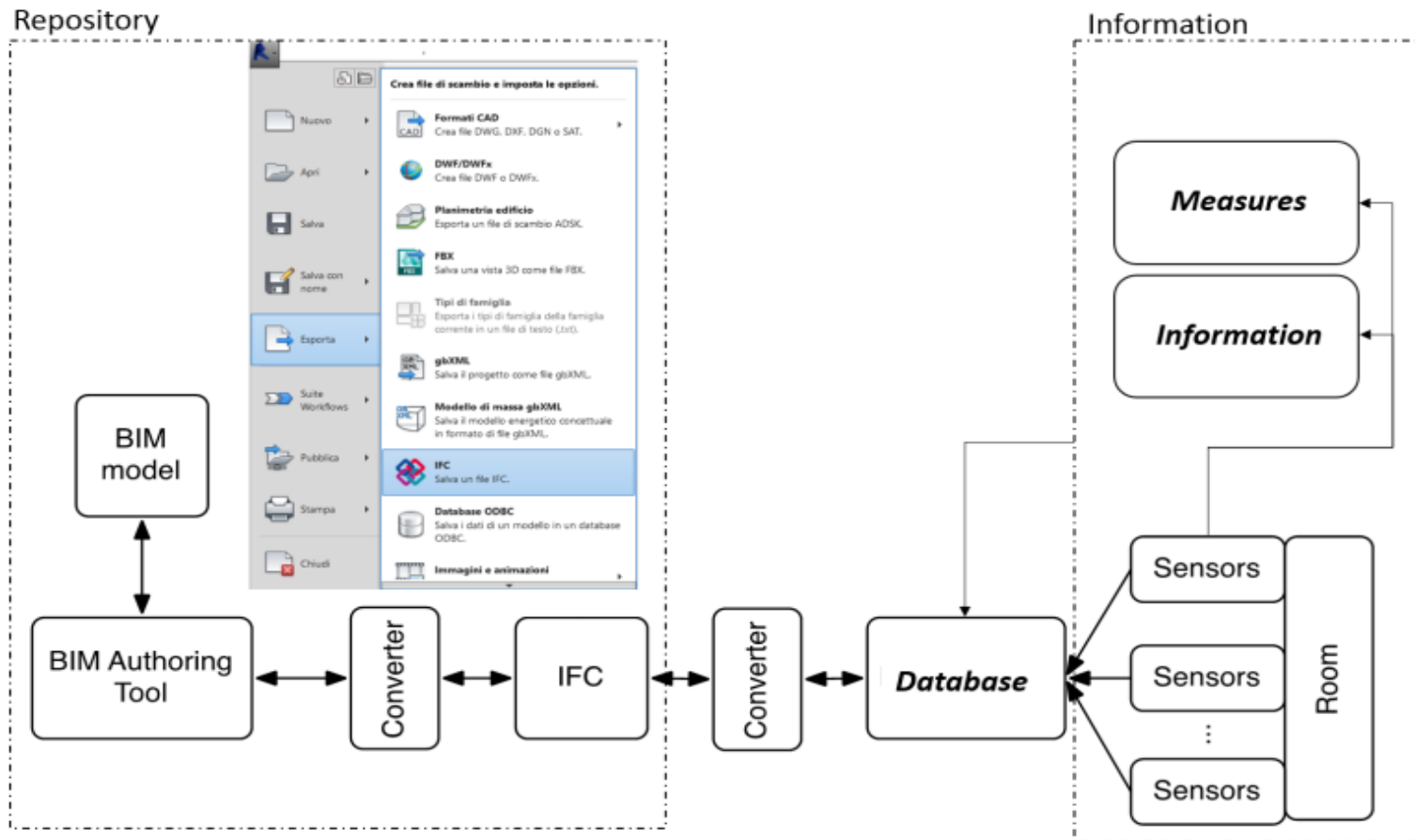
3



4

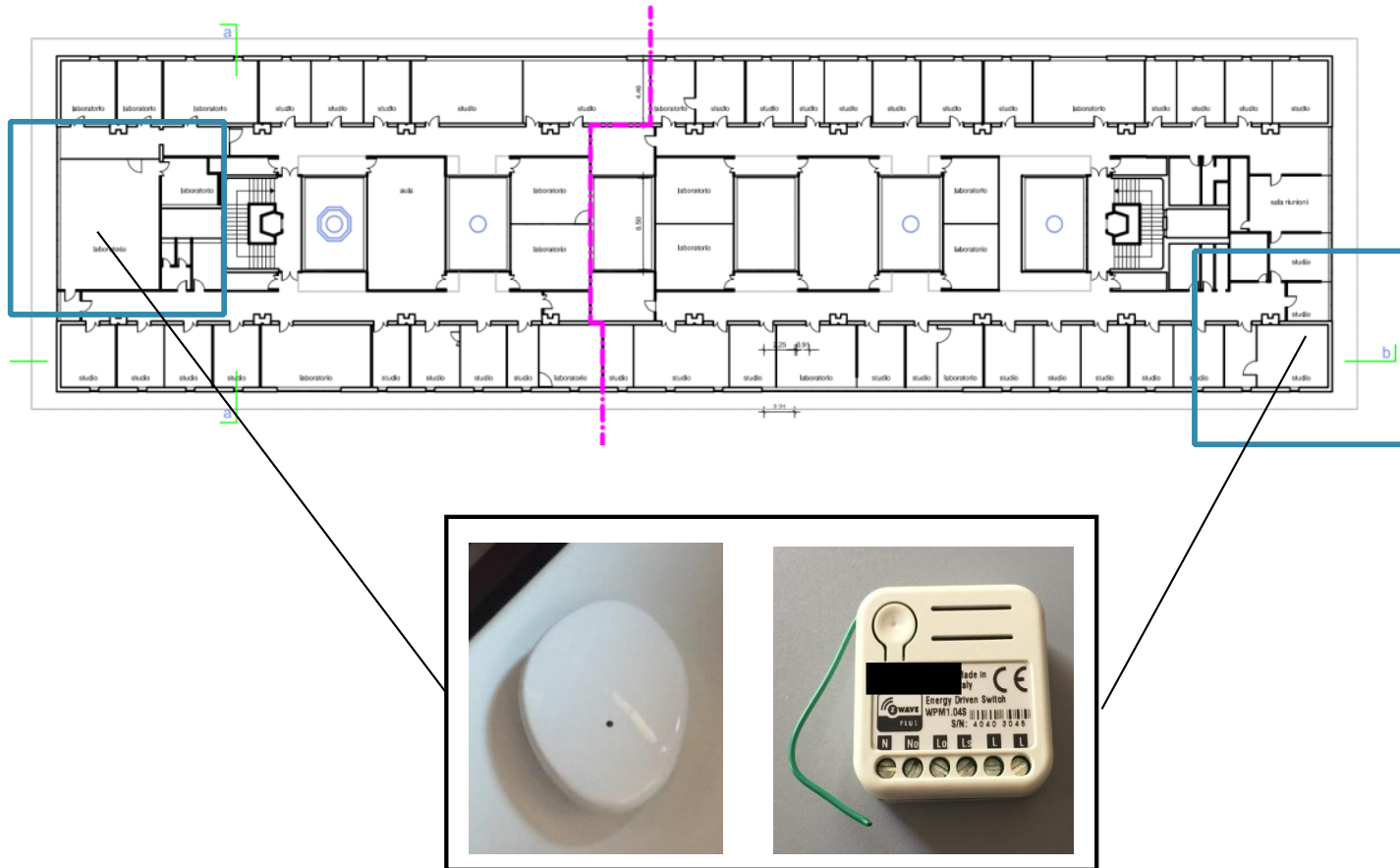
FASE 4 - SENSORIZZAZIONE

Flusso di lavoro



FASE 4 - SENSORIZZAZIONE

Gli ambienti sensorizzati e le caratteristiche dei dispositivi





**SARDEGNA
RICERCHE**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Emanuela Quaquero, Giuseppe Desogus

mail: equaquero@unica.it, gdesogus@unica.it



UNIVERSITÀ DI
CAGLIARI



SOTACARBO



POLITECNICO
MILANO