



## Ricerca di Sistema elettrico

# Il ruolo delle municipalità nei progetti di ricerca, sviluppo e innovazione: transizione verso aree urbane sostenibili

Tiziana Ferrante, Teresa Villani

IL RUOLO DELLE MUNICIPALITA' NEI PROGETTI DI RICERCA, SVILUPPO ED INNOVAZIONE  
TRANSIZIONE VERSO AREE URBANE SOSTENIBILI

Tiziana Ferrante, Teresa Villani  
Dipartimento di Pianificazione Design Tecnologia dell'Architettura (PDTA)  
"Sapienza" Università di Roma

Aprile 2021

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - II annualità

Obiettivo: Tecnologie

Progetto: Tecnologie per la penetrazione efficiente del vettore elettrico negli usi finali

Work package: Local Energy District

Linea di attività: 1.81 Il ruolo delle Municipalità nei progetti di Ricerca, Sviluppo ed Innovazione. Transizione verso aree urbane sostenibili

Responsabile del Progetto: Claudia Meloni, ENEA

Responsabile del Work package: Claudia Meloni, ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "Sviluppo di soluzioni progettuali per sistemi evaporativi urbani e analisi del ruolo delle Municipalità e delle imprese nei progetti di ricerca, sviluppo e innovazione"

Responsabile scientifico ENEA: Paola Clerici Maestosi

Responsabile scientifico PDTA: Tiziana Ferrante

Si ringraziano i *funzionari pubblici* delle Municipalità inserite nel Booklet on PED e l'Arch. *Eleonora Di Manno* che ha partecipato alle fasi di raccolta dati, analisi e restituzione.

## Indice

SOMMARIO.....	5
1 INTRODUZIONE .....	6
2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	8
2.1 I CASI STUDIO: I PROGETTI E I PROCESSI – LA LINEA DI ATTIVITÀ EDIFICI/REAL ESTATE .....	8
A. <i>L'efficientamento energetico degli edifici: i progetti di Trento, Milano, Firenze e Lecce</i> .....	9
B. <i>Il miglioramento del settore della mobilità e le scelte sostenibili: i progetti di Parma, Trento, Milano, Bolzano, Firenze e Lecce</i> .....	10
C. <i>Il settore dei servizi digitali e telecomunicazioni: i progetti di Parma, Milano e Firenze</i> .....	12
D. <i>Il settore dell'uso consapevole dell'energia nel rispetto dell'ambiente: i progetti di Parma, Trento, Bolzano, Milano, Firenze e Lecce</i> .....	13
2.2 I CASI STUDIO: I PROGETTI E LE SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE .....	14
2.3 LA RIQUALIFICAZIONE DELLE TORRI DI MADONNA BIANCA A VILLAZZANO 3, TRENTO.....	16
2.4 LA RIQUALIFICAZIONE DELL'ASILO NIDO IN VIA FELTRINELLI 11 A MILANO.....	16
2.5 LA RICOSTRUZIONE IN BIO-EDILIZIA DELLA SCUOLA MATERNA CAPUANA A FIRENZE.....	16
3 CONCLUSIONI .....	18
4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	20
5 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI .....	21
6 FIGURE E GRAFICI .....	22

## Indice figure e grafici

TAB. 1: SETTORE REAL ESTATE.....	22
TAB. 2: <i>SOLUZIONI</i> TECNOLOGICHE ABILITANTI PER L'EDIFICIO .....	23
TAB. 3: <i>SOLUZIONI</i> TECNOLOGICHE ABILITANTI PER L' ENERGIA NELL'EDIFICIO .....	23
TAB. 4: <i>ELENCO</i> MUNICIPALITÀ E SETTORI INTERESSATI.....	24
TAB. 5: STAKEHOLDERS DI SISTEMA RIFERITI ALLA LINEA DI ATTIVITÀ: EDIFICI E REAL ESTATE .....	29
TAB. 6: EFFICIENTAMENTO ENERGETICO: I PROGETTI DI TRENTO, MILANO, BOLZANO, FIRENZE, LECCE .....	30
TAB. 7: MOBILITÀ E SCELTE SOSTENIBILI: I PROGETTI DI TRENTO, MILANO, BOLZANO, FIRENZE, LECCE .....	31
TAB. 8: SERVIZI DIGITALI E TELECOMUNICAZIONI: I PROGETTI DI TRENTO, MILANO, BOLZANO, FIRENZE, LECCE.....	32
TAB. 9: USO CONSAPEVOLE DELL'ENERGIA E RISPETTO DELL'AMBIENTE: I PROGETTI DI PARMA, TRENTO, BOLZANO, MILANO, FIRENZE E LECCE.....	33
TAB. 10: ENERGIA ED AMBIENTE: I PROGETTI DI TRENTO, MILANO, BOLZANO, FIRENZE, LECCE .....	34
SCHEDA N. 1: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE TORRI DI MADONNA BIANCA – SOLUZIONI TECNOLOGICHE.....	35
SCHEDA N. 2: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE TORRI DI MADONNA BIANCA – PROCESSI .....	36
SCHEDA N. 3: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE ASILO NIDO VIA FELTRINELLI - SOLUZIONI TECNOLOGICHE.....	37
SCHEDA N. 4: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE ASILO NIDO VIA FELTRINELLI - PROCESSI .....	38
SCHEDA N. 5: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE SCUOLA MATERNA CAPUANA - SOLUZIONI TECNOLOGICHE.....	39
SCHEDA N. 6: SCHEDA DI SINTESI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE SCUOLA MATERNA CAPUANA - PROCESSI .....	40

## *Sommario*

In uno scenario in cui i concetti di conoscenza e competenza, filosofia e metodo, tecnologia e servizio, processi e modelli gestionali devono integrarsi, diventa imprescindibile - ai fini della realizzazione di una città supportata da un sistema di governance dei propri dati - l'attività di comprensione dei nuovi modelli di **sviluppo urbano sostenibile** che in Horizon Europe troveranno i principali canali di finanziamento europeo.

L'obiettivo di questo report è quello di essere un punto di riferimento nella comprensione dei nuovi modelli urbani emergenti in ambito nazionale ed internazionale al fine di identificare le soluzioni, le tecnologie e i processi che li caratterizzano, riuscendo così a costruire un ponte tra i prodotti della Ricerca di Sistema e l'ambito internazionale che verrà influenzato da Horizon Europe e dal National Recovery Plan.

La pandemia di COVID-19 che ha sconvolto il mondo ha posto nuove priorità in molti ambiti.

È per questo motivo che in questo report si tenderà di introdurre l'aspetto della resilienza urbana alla pandemia, concetto che non era stato neppure lontanamente considerato all'inizio del percorso in oggetto e sul quale molte Partnership, primariamente la DUT-Driving Urban Transition, interverranno attraverso una rimodulazione dei concetti fondanti.

## 1 Introduzione

Per colmare le lacune del modello di raccolta dei dati sui modelli di sviluppo urbano sostenibile è stata avviata la linea di attività 81 che è servita per perfezionare il criterio di schedatura (città italiane) in modo da:

- individuare le città, gli uffici, i settori competenti e i funzionari che hanno partecipato e/o avviato processi di transizione;
- individuare gli stakeholder di sistema da coinvolgere in Network permanenti;
- analizzare i casi di studio in termini di processi, programmi, buone pratiche e soluzioni tecnologiche innovative proposte e sperimentate;
- identificare gli output scaturiti dall'analisi dei casi di studio;
- individuare le possibili strategie per promuovere la transizione verso la sostenibilità urbana (Local Energy District/Positive Energy District - PED).

I prodotti di questa Linea di Attività, oltre al presente report, hanno riguardato anche un dettagliato data-base, per ora strutturato in formato excel.

Tutte le attività descritte in questo report sono state sviluppate attraverso una collaborazione stretta tra ENEA TERIN SEN e SAPIENZA PDTA in forza della convenzione stipulata tra le parti per l'attività di ricerca dal titolo: "Sviluppo di soluzioni progettuali per sistemi evaporativi urbani e analisi del ruolo delle municipalità e delle imprese nei progetti di ricerca, sviluppo e innovazione".

Allo stato attuale molti gruppi di ricerca (PED programme JPI UE; JRC Science Hub; EERA Joint Programme on Smart Cities; COST on PED) stanno tentando di definire il nuovo ambito di ricerca denominato PED (Positive Energy District).

La definizione che risulta più appropriata per le attività di ricerca, sviluppo ed innovazione che la Partnership DUT promuoverà può essere riassunta in tre requisiti:

- **Requisito di efficienza energetica** - Riduzione ottimale del consumo energetico all'interno del PED attraverso un bilanciamento delle esigenze dei diversi settori quali la costruzione di infrastrutture, l'uso di energia, la tipologia di insediamento, i trasporti e la mobilità. Per la sua rilevanza questo requisito deve essere soddisfatto non solo in nuove aree di sviluppo urbano, ma anche in aree già esistenti;
- **Requisito di flessibilità energetica** – Partecipazione attiva alla resilienza e al bilanciamento del sistema energetico regionale gestendo le interazioni con i principali consumatori di energia e conseguendo un beneficio ottimale per l'energia a scala regionale. La gestione della domanda, l'accoppiamento settoriale e lo stoccaggio sono tra i principali strumenti a disposizione per garantire questo requisito; gestire quelle interazioni tra il distretto e il sistema energetico regionale in modo da consentire la neutralità del carbonio e il 100% di energia rinnovabile nel consumo locale, oltre un ulteriore surplus di energie rinnovabili nel corso dell'anno.
- **Requisito di produzione di energia (locale e regionale)** – Produzione di energia rinnovabile a livello locale e regionale per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e garantire la redditività economica. È comunque da considerare che la produzione locale di energia rinnovabile dipende contestualmente dalle condizioni locali e dai percorsi di transizione del sistema energetico regionale ed europeo.

I PED ricercano un equilibrio ottimale tra questi tre requisiti avendo come **principi guida** la neutralità climatica e la transizione verso aree urbane sostenibili, promuovendo la qualità della vita, l'inclusività e la sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

A completamento dei descrittori dei PED in termini di obiettivi e requisiti ci sono i **fattori abilitanti** tra cui la visione politica, un chiaro quadro di governance, il coinvolgimento attivo di cittadini, l'integrazione tra energia e pianificazione urbana, le tecnologie ICT e la relativa gestione dei dati.

Quanto riportato nel presente report fa parte di un obiettivo più ampio riferito all'intera attività (linea 81 anno 2020 e linea 82 anno 2021) che è quello di riuscire ad individuare gli elementi attraverso cui incentivare la transizione verso uno sviluppo urbano sostenibile in chiave PED in tutta Italia e di individuare gli stakeholder con i quali mettere in atto azioni di promozione.

Gli step operativi dell'attività finora svolte sono stati i seguenti:

- definizione delle categorie di analisi;
- individuazione degli indicatori utili all'analisi;
- compilazione dei campi con attività di ricerca su materiali.

L'output di questa attività ha riguardato una raccolta di schede in formato excel per raccolta e analisi dei dati che confluiranno, successivamente, in un data-base appositamente strutturato.

Le originarie categorie di analisi (general information, overview description, strategies) sono state riorganizzate riformulando anche i descrittori (elementi) in grado di favorire l'avvio dei processi di transizione verso aree urbane sostenibili.

Il punto di partenza è stato quello di considerare il processo di transizione non come un unico progetto, ma la sommatoria di più progetti indirizzati verso linee di azione differenti, tra loro integrate, compresi in piani e programmi organici.

Allo stato attuale sono state individuate 4 linee di azione che, in futuro, potranno essere ulteriormente implementate:

- linea di azione edifici/real estate;
- linea di azione reti infrastrutturali e ICT;
- linea di azione mobilità;
- linea di azione comunità energetiche.

Per ognuna sono state individuate:

- le linee di attività;
- i progetti.

Con l'attività di questo primo anno sono state analizzate la linea di attività edifici/real estate e quella delle comunità energetiche.

Di seguito viene riportato il risultato dello studio condotto sul settore degli edifici/real estate.

## 2 Descrizione attività svolte e risultati

### 2.1 I casi studio: i progetti e i processi – la linea di attività edifici/real estate

I progetti delle città analizzati fanno riferimento a iniziative, interventi locali e buone pratiche, ricostruiti con il coinvolgimento delle municipalità e degli stakeholder e indicano l'esistenza di percorsi messi in atto dalle città per la transizione verso aree urbane sostenibili, puntando alla risoluzione di criticità rilevate sul territorio.

In questa prima annualità l'analisi che è stata condotta ha avuto lo scopo di individuare gli elementi che favoriscono la transizione verso aree urbane sostenibili, tralasciando le finalità dell'approccio PED (Positive Energy District).

Le municipalità prese in esame sono volutamente eterogenee: si differenziano per la loro collocazione geografica rispetto al territorio nazionale e per le modalità di organizzazione, con specifico riferimento al sistema giuridico che le governa. Municipalità quindi caratterizzate da realtà locali diversificate, da cui discendono differenti "percorsi" di trasformazione e transizione.

Queste complesse realtà sono state osservate, mettendo in evidenza peculiarità e differenze, attraverso lo studio degli interventi che sono stati al centro dello sviluppo del territorio negli ultimi anni. [ Tab. 1 ]

Tali interventi, sebbene molto diversi tra loro, qualificano gli sviluppi delle realtà locali con diverse declinazioni permettendo di rintracciare tematiche comuni all'interno dell'ampia gamma di iniziative intraprese.

L'analisi dei progetti si è concentrata proprio su queste tematiche comuni: risparmio energetico, sostenibilità, miglioramento delle condizioni di vita, innovazione nelle telecomunicazioni e forte coinvolgimento sociale. È evidente quanto, in questo complesso e articolato scenario, siano stati presi in esame numerosi progetti caratterizzati da obiettivi, strategie e azioni specifiche riferite al contesto. [Tab. 2, Tab. 3]

La selezione dei progetti presi in esame come casi-studio, come pure la loro analisi, è stata guidata dall'individuazione di quattro specifiche tematiche, che hanno permesso di esemplificare l'adozione di quei comportamenti virtuosi, emblematici rispetto ad una visione di sviluppo sostenibile del territorio nazionale.

La scelta dei progetti analizzati rimanda quindi al tema su cui sono stati incentrati:

- A. Efficientamento energetico degli edifici:** sviluppato attraverso un insieme di soluzioni appositamente individuate per migliorare le prestazioni energetiche del patrimonio edilizio grazie al conseguimento di risparmio energetico, riduzione di CO<sub>2</sub> e risparmio economico;
- B. Miglioramento del settore della mobilità e scelte sostenibili:** attraverso un insieme di progetti che puntano a rendere la mobilità sostenibile attraverso la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e polveri sottili nell'atmosfera e all'ottimizzazione degli spostamenti in città, connessi sia al trasporto di natura pubblica/privata, quanto legati tanto al trasporto quanto alla regolazione dei flussi pedonali e automobilistici (spesso con il contributo di sistemi ICT);
- C. Implementazione dei servizi digitali e telecomunicazioni:** attraverso un insieme di soluzioni che mirano all'installazione di reti di connessione ad alta velocità, al fine di implementare i servizi digitali, e perseguono la semplificazione delle pratiche burocratiche e l'incremento dei servizi online per raccogliere dati a disposizione degli end users mediante l'uso di sistemi ICT (Information and Communications Technology);
- D. potenziare il risparmio energetico:** attraverso un insieme di interventi finalizzati alla riduzione dei consumi nel rispetto della tutela dell'ambiente.



La differente articolazione dei progetti è imputabile a un insieme di motivazioni, legate sia alle modalità di programmazione degli interventi, sia alla tipologia di finanziamenti ed al coinvolgimento degli stakeholder tramite processi partecipativi. Nonostante le differenti modalità con cui i progetti sono stati programmati e successivamente realizzati, hanno tutti in comune la caratteristica di svilupparsi coerentemente con gli obiettivi prefissati dai PED: puntare ad una rinnovata immagine della città, concentrando energie e risorse sul raggiungimento di una realtà sostenibile, solidale e intelligente perché in grado di migliorarsi grazie all'adozione di comportamenti e soluzioni smart. [Tab. 4, Tab. 5]

Nell'elenco a seguire, va inoltre segnalato che di ogni municipalità analizzata, sono stati presi in esame i progetti maggiormente rappresentativi di un percorso di sviluppo sostenibile.

Ne consegue che ogni singolo progetto può non rappresentare in maniera esaustiva le quattro tematiche rilevanti precedentemente individuate, ma si concentra su una o più tematiche integrate, declinate in maniera specifica nell'ambito delle diverse municipalità esaminate.

L'illustrazione che segue ricolloca rispetto alle suddette tematiche i progetti oggetto di studio, corredati da una sintetica descrizione che li inquadra rispetto alla città che ne ha promosso lo sviluppo:

#### **A. L'efficientamento energetico degli edifici: i progetti di Trento, Milano, Firenze e Lecce**

[Tab. 6]

##### **Trento**

Per la città di Trento il tema dell'efficientamento energetico riguarda la Riqualificazione Energetica delle Torri di Madonna Bianca a Villazano 3, un intervento che punta a ridurre del 50% il fabbisogno energetico totale degli edifici e quindi fornire migliori condizioni di vita agli abitanti. Data la complessità dell'intervento e la ricchezza delle informazioni raccolte, tale progetto sarà successivamente approfondito sia in termini di soluzioni tecnologiche, che dei processi che ne hanno caratterizzato la programmazione e l'attuazione.

##### **Milano**

Per la città di Milano sono stati presi in esame due casi-studio: la riqualificazione del quartiere di Porta Romana/Chiaravalle caratterizzato dall'obiettivo di abbattere le emissioni di carbonio degli edifici e dei mezzi di trasporto e migliorare la qualità dell'aria con un risparmio energetico sui consumi del 50%.

Significativi, in questo programma, sono gli interventi di riqualificazione degli edifici residenziali in Via Feltrinelli e Via San Bernardo.

Nello stesso quartiere è stata inoltre studiata la riqualificazione dell'asilo nido in Via Feltrinelli che punta a ridurre il fabbisogno di energia per il riscaldamento di oltre il 90% e a garantire comfort estivo senza impiego di energia, grazie all'uso di soluzioni passive potenzialmente replicabili per altri immobili del territorio. Quest'ultimo progetto è stato successivamente approfondito sia rispetto i processi che lo hanno caratterizzato, sia riguardo le soluzioni tecnologiche adottate.

##### **Bolzano**

Per la città di Bolzano, sono stati selezionati due progetti.

Il primo, riguarda la riqualificazione energetica di nove edifici di edilizia popolare nei quartieri Don Bosco e Oltrisarco-Aslago, che mirano a coprire il 40% del fabbisogno energetico tramite fonti rinnovabili e alla riduzione del 5% delle perdite di energia sulla rete di distribuzione del

teleriscaldamento, al fine della riduzione dei costi in bolletta, aumentando la sicurezza e quindi migliorando anche il comfort abitativo.

Il secondo riguarda la riqualificazione energetica dell'edificio residenziale in Viale Europa che ha come obiettivo la riduzione dei consumi del 60%.

### **Firenze**

Nella città di Firenze, numerosi sono i progetti che sviluppano la tematica dell'efficientamento energetico: la ricostruzione in bio-edilizia della Scuola Capuana e la Scuola Italo Calvino (Bio Schools) secondo i principi di edilizia sostenibile, interventi volti alla realizzazione di edifici scolastici con un'elevata efficienza energetica, connessi a sistemi di risparmio e produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, la costruzione della Scuola Capuana sarà approfonditamente analizzata di seguito rispetto all'uso delle tecnologie innovative e alla rilettura dei processi che ne hanno permesso la realizzazione.

Altro progetto sul tema dell'efficientamento energetico riguarda la nuova costruzione di novanta alloggi a Calenzano (Quartiere Verde), caratterizzati dall'uso di materiali di origine naturale e riciclabili, scelta che ha comportato una riduzione dei consumi energetici del 50% rispetto a edifici realizzati con materiali tradizionali. Ancora, la riqualificazione urbana di due edifici ERP per complessivi quarantacinque alloggi in Viale Giannotti, caratterizzata dall'uso di strutture in legno con conseguente risparmio di CO<sub>2</sub> immesso in atmosfera e una riduzione generale dei consumi energetici.

Infine, la riqualificazione della zona Torre Agli, caratterizzata da un diffuso uso di fonti rinnovabili per la produzione di energia, coerentemente con lo standard NZEB rispetto alla ridotta necessità di energia per riscaldamento e raffrescamento e alla produzione della stessa energia, ottenuta per il 55%, da fonte rinnovabile.

### **Lecce**

La manutenzione straordinaria di centosettantotto alloggi popolari nella città di Lecce in Viale della Repubblica, Via Vergine, Via Pistoia e Via Galatino è finalizzata al miglioramento dei consumi energetici. L'intervento comprende soluzioni per l'efficientamento energetico dell'involucro esterno finalizzate a una riduzione del fabbisogno di riscaldamento di oltre il 50% e un conseguente contenimento dei consumi energetici che si traduce per gli inquilini anche in risparmio economico.

## **B. Il miglioramento del settore della mobilità e le scelte sostenibili: i progetti di Parma, Trento, Milano, Bolzano, Firenze e Lecce**

[Tab. 7]

### **Parma**

Gli interventi rispetto alla mobilità sostenibile promossi dalla città di Parma riguardano: la collocazione di colonnine di ricarica nel centro abitato al fine di stimolare l'impiego di mezzi elettrici e l'implementazione dell'uso condiviso di biciclette (bike sharing) con annesso ciclostazioni per riqualificare tratti di piste degradate e realizzare nuove connessioni urbane.

### **Trento**

Le azioni intraprese dalla città di Trento sono caratterizzate da un gran numero di progetti riguardo la mobilità sostenibile: e-motion che mira a diffondere una rete di bike sharing per promuovere una mobilità più leggera a tutela dell'ambiente, della qualità dell'aria e uno stile di vita più sano e virtuoso; l'integrazione del sistema mobilità con strumenti ICT tramite l'installazione di una rete di

sensori IoT per raccogliere i dati relativi ad ambiente, energia, mobilità, sicurezza e raccolta rifiuti; smart mobility e sicurezza per gli attraversamenti pedonali tramite l'uso di diversi sensori (vedi telecamere "privacy by design e by default", che riconoscono forme e non persone, microfoni e ulteriori sensori IoT) per raccogliere informazioni ambientali come temperatura, illuminazione e umidità.

I diversi dati raccolti dai sensori installati in diverse postazioni vengono analizzati in tempo reale dagli algoritmi di intelligenza artificiale e, in base agli eventi calcolati, azionano segnali acustici e visivi più appropriati nella direzione dei pedoni e/o dei guidatori.

Un altro progetto riguarda lo sviluppo di sistemi di business sostenibili tramite il Progetto di logistica dell'ultimo miglio con veicoli elettrici: un magazzino logistico situato fuori dal centro storico che raccoglie le merci dai corrieri "tradizionali" e gestisce le consegne in centro storico e relative zone limitrofe solo con veicoli elettrici, al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, aumentare la vivibilità della città di Trento, con una riduzione del numero di accessi di automezzi e quindi del traffico, dell'inquinamento acustico e dell'aria.

### **Milano**

Nella città di Milano il tema della mobilità sostenibile si concretizza nel progetto Converse, ovvero Controllo dinamico dei veicoli merci e da lavoro con sistema real time di segnalazione ecologica; il progetto mira alla creazione di una "Low Emission Zone", un'oasi urbana finalizzata a ridurre l'inquinamento da mezzi pesanti in ambiente urbano, definire gli strumenti e le politiche di tracciamento dei veicoli merci e da cantiere, approfondire gli studi sulle effettive emissioni nel ciclo di guida urbano, elaborare dati rispetto tempi di percorrenza e stato della rete stradale in tempo reale.

### **Bolzano**

Per la città di Bolzano le iniziative analizzate riguardano due progetti: Carsharing Bolzano che implica un sistema di condivisione di mezzi elettrici al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e Ciclopolitana Bolzano, ovvero una ciclovia composta da una rete interconnessa di piste ciclabili, attrezzata con strutture e tecnologie avanzate su cui implementare un servizio di noleggio diffuso (bike sharing), integrato e interoperabile con le altre modalità di trasporto presenti nella città.

### **Firenze**

I progetti della città di Firenze sul tema della mobilità sono tre: Car sharing elettrico a impatto zero free floating con un sistema di mobilità elettrica urbana condivisa; un altro intervento riguarda la gestione di controllo semaforico per individuare e risolvere in tempo reale le situazioni di criticità che si verificano nel sistema della viabilità urbana.

In particolare, questo intervento rappresenta una tappa importante per la creazione della centrale della mobilità: è infatti in corso di realizzazione del sistema di Supervisione del traffico attraverso un sistema centrale di raccolta di tutti i dati provenienti dai vari sistemi di gestione telematica della mobilità oggi esistenti sulle strade del Comune e della Provincia di Firenze.

Infine, Mobike, il progetto per il bike sharing a Firenze, permette di trovare le biciclette per tutta la città senza la necessità di riportarle in stazioni di parcheggio fisse.

### **Lecce**

Il tema della mobilità nella città di Lecce è fortemente sviluppato nel progetto della cosiddetta "ZONA 30" con limite di velocità fissato a 30 km/h al fine di migliorare la qualità della vita del

quartiere e la sicurezza, intervenendo sul rischio di incidenti stradali e permettendo così la ripopolazione di strade e piazze del quartiere da parte di bambini e adulti. Contestualmente è finalizzato al miglioramento della qualità dell'aria, introducendo politiche atte a limitare o scoraggiare l'uso del mezzo a motore in favore di mezzi ecologici e silenziosi come la bicicletta.

### **C. Il settore dei servizi digitali e telecomunicazioni: i progetti di Parma, Milano e Firenze**

[Tab. 8]

#### **Parma**

Il tema delle telecomunicazioni è stato sviluppato nella Municipalità di Parma mediante un progetto dal nome Open Fiber che prevede di portare in tutta la città un'infrastruttura in fibra ottica che consenta velocità di connessione fino a 1 Gbps (1000 Megabit al secondo).

L'obiettivo è realizzare una rete a banda ultra-larga quanto più pervasiva ed efficiente possibile, in grado di fornire servizi e funzionalità sempre più avanzati per cittadini, imprese e Pubblica Amministrazione. Parma è tra le prime città italiane dove Open Fiber intende realizzare la sua infrastruttura di rete in fibra ultraveloce; questa arriverà nelle case, condomini, aziende e circa trenta immobili dell'Amministrazione comunale, tra cui diciannove plessi scolastici per velocizzare il processo di digitalizzazione, semplificando e migliorando le relazioni fra cittadini e P.A. e aumentando la produttività e la competitività delle imprese.

#### **Milano**

I progetti rilevanti rispetto al tema di servizi digitali e telecomunicazioni che sono stati analizzati per la città di Milano sono: il progetto Optilog, che punta a sviluppare e testare una piattaforma software per una gestione integrata della logistica dell'ultimo miglio, al fine di incoraggiare comportamenti positivi e scelte virtuose da parte degli operatori e il progetto Gim-gestione infomobilità che promuove un governo efficace ed efficiente della "mobilità diffusa" ed il suo sviluppo sostenibile attraverso l'erogazione centralizzata di servizi multicanale di infomobilità pubblico-privata attraverso il rilevamento dei flussi di traffico a livello urbano ed extraurbano, supervisione, controllo del traffico e interscambio dei dati traffico su scala regionale o città metropolitana. Prevede inoltre la gestione delle flotte di trasporto pubblico, la gestione dei flussi di mezzi pesanti in generale e di merci, nonché analisi previsionali sul traffico, supporto ad eventi critici (incidenti, meteo, cantieri, manifestazioni, emergenze) e la diffusione delle informazioni verso l'utenza.

#### **Firenze**

Per la città di Firenze sono stati presi in esame tre progetti: Floating Car Data, servizio che consiste nell'elaborazione dei dati puntuali messi a disposizione dalle flotte di veicoli per ottenere le informazioni in termini di flussi di traffico e velocità riferiti alla rete stradale, utilizzabili dalle applicazioni dei centri di controllo della mobilità per la stima del traffico sull'intera rete); il progetto della piattaforma integrata gestione del traffico che consta di due moduli, il supervisore del traffico (per l'identificazione dello stato del traffico attuale sulla rete) e infomobilità, un portale per la divulgazione delle informazioni utili al pubblico.

Infine, il progetto della Smart Control Room che governa la viabilità grazie a strumenti già attivi come la rete dei centoventi sensori per misurare il numero di veicoli in circolazione sulle strade cittadine, il completamento del controllo remoto dei semafori, l'interfacciamento del sistema di controllo della tramvia con quello degli impianti semaforici cittadini, la comunicazione in tempo reale dello stato di occupazione dei parcheggi di struttura, il posizionamento (sempre in tempo

reale) dei bus, sistemi che consentono di ricostruire la situazione della mobilità in modo da poter intervenire in ogni momento.

#### **D. Il settore dell'uso consapevole dell'energia nel rispetto dell'ambiente: i progetti di Parma, Trento, Bolzano, Milano, Firenze e Lecce**

[Tab. 9]

##### **Parma**

Nella città di Parma, un progetto significativo rispetto l'ambito energetico prende il nome di "Parma progetto Energia" e consente ai proprietari che intendano investire in interventi di riqualificazione energetica, di ottenere un accesso agevolato al credito. Grazie a tale iniziativa i cittadini possono ottenere una serie di benefici tra cui: valorizzare il patrimonio immobiliare, migliorare il comfort interno e la qualità dell'abitare, ridurre i costi della bolletta energetica e aiutare l'ambiente attraverso il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni.

Altro intervento riguarda invece la riqualificazione tecnologica della rete di illuminazione pubblica allo scopo di conseguire:

- la riduzione dell'inquinamento del 65%, passando da un consumo medio annuo di circa 21 milioni di kWh a circa 7 milioni kWh, equivalenti a 4.670 tonnellate di anidride carbonica non immesse in atmosfera;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso, grazie al convogliamento del fascio di luce per ridurre la dispersione;
- la riduzione dei costi di energia per l'illuminazione pubblica, con un risparmio economico annuo in bolletta e il potenziamento della sicurezza dei cittadini, grazie all'installazione di nuove telecamere di videosorveglianza su strade, piazze e parchi.

##### **Trento**

La Municipalità di Trento ha sviluppato il tema energetico legato alle risorse ambientali attraverso un progetto di illuminazione pubblica telecontrollata con lampioni a Led equipaggiati di sensori in grado di rilevare la presenza di persone o ciclisti, creando una rete di telecontrollo wireless.

Il progetto punta a ridurre sia i consumi energetici che l'inquinamento luminoso, permettendo di ridurre nelle ore notturne il flusso luminoso dell'80% in caso di assenza di persone negli spazi e riportandolo a pieno regime non appena si rileva la presenza di persone in modo da conseguire un risparmio pari a circa il 60% dell'energia.

##### **Bolzano**

Per la città di Bolzano, il settore dell'energia legato alle tematiche di sostenibilità ambientale è stato analizzato attraverso il progetto dell'illuminazione pubblica a Otrisarco, che ha previsto la sostituzione dei vecchi apparecchi e l'installazione di nuovi lampioni high tech a led che consentono un risparmio del 60% ed essendo dotate di temporizzatore, di contrarre i consumi di un ulteriore 20% in determinate fasce orarie.

##### **Firenze**

Per la città di Firenze, il progetto analizzato prende il nome di "Firenze cambia luce" e riguarda la sostituzione dei vecchi corpi illuminanti a vapori di sodio e di mercurio con 30.000 lampade a LED consente un risparmio energetico di oltre 10 milioni di kilowatt ora (kWh) e 12.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> in meno all'anno. I nuovi corpi illuminanti a led non contengono materiali dannosi per

l'ambiente e, dal punto di vista della tutela della salute dei cittadini, non provocano alcuna emissione di raggi UV e IR.

### **Lecce**

Per la città di Lecce i progetti significativi sul tema dell'energia sono tre: il modulo Eco-express ovvero un intervento dimostrativo, energeticamente efficiente e che declina in chiave locale i principi dell'architettura sostenibile. Il modulo si adatta alle caratteristiche dell'ambiente circostante (vegetazione, edifici esistenti, ecc.) per ottenere il maggior vantaggio dal punto di vista termico e luminoso, sfruttando lo stesso "intorno" per migliorare le proprie condizioni di comfort e puntare al migliorare i consumi e ridurre gli sprechi energetici. Un altro intervento caratterizzato dallo sviluppo del tema energetico riguarda la rigenerazione urbana di Via Leuca, caratterizzata dalla sostituzione della vecchia illuminazione con lampade agli ioduri al fine di migliorare la qualità dell'illuminazione pubblica ottimizzando i consumi.

Infine, particolarmente interessante è il progetto di installazione della cabina elettrica "Lecce Mare" al fine di rendere più efficiente l'intera rete energetica e rendere più fruibile e stabile l'energia proveniente da fonti rinnovabili sulla rete di distribuzione.

La cabina dispone di dispositivi intelligenti che consentono il controllo e la gestione attiva della rete per garantire un esercizio ottimale e affidabile; in questo modo si consente l'immissione in rete di una quantità di energia rinnovabile sempre maggiore, migliorando anche la qualità del servizio offerto.

## **2.2 I casi studio: i progetti e le soluzioni tecnologiche innovative**

L'analisi dei progetti sviluppati nell'ambito delle municipalità prese in esame ha permesso di evidenziare come la transizione verso i PED nelle città sia focalizzata su ambiti e tematiche che hanno riguardato specifici obiettivi perseguiti attraverso gli interventi e che sono stati analizzati nell'ottica di indagare le soluzioni adottate in termini di "risposte" qualificanti.

Gli incrementi di prestazioni che gli interventi hanno consentito di conseguire in termini di efficientamento energetico, ma anche le ricadute positive dal punto di vista del miglioramento della qualità della vita dei city user sono stati esaminati rispetto alle componenti edilizie e impiantistiche e alla loro integrazione nel sistema edilizio.

Per ogni progetto, a partire da specifiche tematiche comuni che rappresentano gli obiettivi (molti dei quali comuni ai differenti progetti) sono state individuate le soluzioni tecniche che hanno reso peculiare ogni intervento, caratterizzandolo attraverso approcci innovativi.

Quest'ultimo aspetto è molto evidente nel caso degli interventi sul patrimonio edilizio e, nello specifico, rispetto il tema dell'efficientamento energetico: infatti, l'implementazione delle prestazioni energetiche, l'ottimizzazione dei consumi e il contenimento dei costi di gestione si prefigurano come obiettivi ambiziosi e complessi, che coinvolgono diversi componenti del sistema edilizio.

La progettazione di tali interventi fa capo a scelte strategiche e all'impiego di specifiche soluzioni tecnologiche per raggiungere gli obiettivi prefissati, messe in atto per realizzare un'architettura sostenibile basata sul contenimento dell'impatto che l'edificio ha sull'ambiente attraverso il risparmio di risorse e la riduzione della produzione di inquinamento in tutte le fasi del ciclo di vita e sul voler ottenere una produzione positiva di energia 'in loco', attraverso l'uso di sistemi specifici che utilizzano fonti rinnovabili.

Nell'ambito dello studio condotto in questa prima fase è stato possibile rilevare che i progetti si distinguono per l'adozione di differenti soluzioni in grado di migliorare le prestazioni energetiche; proprio per questo è stato individuato un ambito di approfondimento riferito alle modalità di interazione tra le scelte tecnologiche adottate e l'intero sistema edilizio.

Tra i progetti individuati nella prima fase di indagine è stata operata un'ulteriore circoscrizione del campo di indagine selezionando quelli ritenuti più significativi.

Tale approfondimento ha riguardato tre progetti in tre specifiche città casi-studio, scegliendo di approfondire quegli interventi che hanno avuto un impatto maggiore sullo sviluppo sostenibile della città, che hanno coinvolto in maniera più ampia le realtà locali tramite processi partecipativi e che hanno dato un contributo maggiore a scala sociale rispetto al miglioramento della qualità della vita dei city users.

L'indagine conoscitiva sui progetti si è poi ulteriormente focalizzata sul carattere innovativo delle soluzioni sperimentate a livello tecnologico.

A partire quindi da queste considerazioni la scelta delle città è ricaduta sulle Municipalità di Trento, Milano e Firenze a cui fanno capo tre specifici progetti che sono rispettivamente:

- la riqualificazione delle Torri di Madonna Bianca nel quartiere Villazzano 3 a Trento;
- la riqualificazione dell'asilo nido in Via Feltrinelli 11 a Milano;
- la ricostruzione in bio-edilizia della Scuola materna Capuana a Firenze.

## 2.3 La riqualificazione delle Torri di Madonna Bianca a Villazzano 3, Trento.

[Scheda n. 1, Scheda n. 2]

L'intervento prevede la ristrutturazione delle 3 torri nel quartiere di edilizia popolare "Madonna Bianca" e punta a conseguire la riduzione del 50% il fabbisogno energetico totale degli edifici, fornire migliori condizioni di vita agli abitanti oltre che alla riqualificazione architettonica dell'area.

Interessa centosessantaquattro appartamenti per un totale di 15.000 metri quadrati. Ha previsto l'adozione di numerose soluzioni innovative al fine di risolvere criticità rilevate nello stato di fatto e quindi migliorare le prestazioni energetiche generali dell'edificio.

Le soluzioni adottate sono riconducibili a specifici obiettivi/requisiti quali:

- miglioramento del comfort termoigrometrico;
- controllo dell'irraggiamento;
- contenimento dei consumi elettrici;

Tra le soluzioni più significative ed efficaci dal punto di vista di uno sviluppo sostenibile è possibile rilevare: l'utilizzo di teli solari per schermare quota parte della superficie vetrata sulle facciate ad Ovest; l'installazione di un sistema di pannelli fotovoltaici da 70 kW peak in copertura per la produzione di energia elettrica, la realizzazione di un cappotto termico e la sostituzione degli infissi degradati con infissi a taglio termico e triplo vetro al fine di garantire il comfort termo-igrometrico degli ambienti interni e ridurre le dispersioni di calore verso l'esterno; l'installazione di una facciata ventilata per i fronti Nord e Sud per garantire benessere termo-igrometrico; la creazione di opportune aperture nei vani scala per la ventilazione naturale degli ambienti che garantiscono il raffrescamento; l'installazione di un sistema di ventilazione meccanizzato per assicurare il ricambio d'aria; l'installazione di una pompa di calore collegata a un anello geotermico comune tra le torri per alimentare il sistema di riscaldamento.

## 2.4 La riqualificazione dell'asilo nido in Via Feltrinelli 11 a Milano

[ Scheda n. 3, Scheda n. 4 ]

È un progetto indubbiamente innovativo sia negli obiettivi, che nelle modalità di realizzazione: l'asilo nido di via Feltrinelli 11 (Municipio 4) può rappresentare un modello di efficientamento energetico, con interventi mirati a un sostanziale miglioramento delle condizioni acustiche e di benessere termico e visivo, monitorate per oltre un anno. Un intervento di ristrutturazione completo sull'involucro dell'edificio in grado di ridurre il fabbisogno di energia per il riscaldamento di oltre il 90% e di garantire comfort estivo senza uso di energia, attraverso soluzioni progettuali replicabili per altri complessi edilizi del territorio.

I lavori prevedono la sovrapposizione di pannelli prefabbricati in legno all'esterno dell'edificio, che integrano un elevato spessore di isolamento termico in lana di roccia (30 cm) per migliorare le prestazioni termiche, acustiche e di benessere termoigrometrico; l'uso di nuovi infissi a triplo vetro con protezioni solari per garantire schermature delle superfici trasparenti; l'installazione in copertura di un sistema di pannelli solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica; aperture opportunamente dimensionate e posizionate per permettere una ventilazione naturale degli ambienti e il raffrescamento in estate; l'uso di dispositivi di recupero di calore per ottenere il ricambio d'aria nelle aule in inverno, integrati negli elementi prefabbricati.

## 2.5 La ricostruzione in bio-edilizia della Scuola materna Capuana a Firenze



[Scheda n. 5, Scheda n. 6]

La scuola Capuana, che fa parte dell'istituto comprensivo Gandhi, ubicata in via Campania, è stata la prima struttura scolastica di Firenze completamente ricostruita utilizzando i criteri di bioedilizia. Il sistema costruttivo prescelto è stato quello realizzato in X-Lam, basato sull'utilizzo di pannelli di legno massiccio multistrato, in grado di garantire un ottimo comportamento sismico, oltre che una buona inerzia termica.

Completano l'intervento la realizzazione di un cappotto termico per le pareti perimetrali che ha incrementato il benessere termoigrometrico, l'installazione di un sistema a pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria da distribuire nei servizi della scuola, l'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sulla copertura, in corrispondenza della zona refettorio. L'impianto è connesso alla rete elettrica mediante appositi inverter e dispositivi di protezione adeguati e ha una potenza massima erogabile pari a circa 10 kW. Sono stati inoltre installati pannelli radianti per garantire il riscaldamento degli ambienti, integrati ad un sistema modulare a condensazione funzionante a gas per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria, qualora la quota prodotta dal sistema a pannelli solari non fosse sufficiente a coprire il fabbisogno. Infine è prevista la realizzazione di un impianto idrico-sanitario con sistema di recupero delle acque piovane per irrigazione e scarico wc.

In conclusione, l'analisi delle soluzioni condotte a partire dallo studio dei progetti punta ad evidenziare in che misura queste siano state pensate nel rispetto di criteri e principi del tutto innovativi in termini di transizione delle città verso distretti energeticamente positivi e di quanto esse stesse siano in grado di influire sull'efficacia dell'intero progetto attraverso l'integrazione tra soluzioni passive e l'apporto dei dispositivi impiantistici.

Infatti, viene inserito il raffronto con il mix funzionale delle diverse soluzioni adottate in una logica integrata.

Il motivo di questa analisi deriva dal fatto che il raggiungimento di uno specifico obiettivo può dipendere dall'apporto di soluzioni tecniche differenti che trovano una corretta e sinergica allocazione nell'ambito del progetto. Scelte diverse rese efficaci dal loro coesistere in uno stesso progetto.

L'illustrazione delle soluzioni si sofferma sugli aspetti sopra citati partendo, per ognuna delle Municipalità indagate, da un breve inquadramento del progetto preso in esame.

Vengono poi descritte, a partire dagli obiettivi prefissati, le soluzioni tecnologiche innovative che lo caratterizzano, andandone a illustrare, per ognuna di esse, le caratteristiche prestazionali e il loro ambito di impiego, indicando come tali soluzioni rispondono agli obiettivi di progetto.

Le soluzioni sono state altresì inquadrate nell'ambito del sistema tecnologico (UNI 8290/81), andando a definire l'unità tecnologica e la classe di elementi tecnici di riferimento.

### 3 Conclusioni

La linea di attività 81 ha consentito di strutturare un form per la raccolta di dati, avviare una raccolta dati specifica sulle città italiane presenti nel Booklet on PED, analizzarli ed elaborarne i risultati.

I dati elaborati attengono a:

- città, amministrazione, settori competenti e uffici;
- stakeholder di sistema;

Sono inoltre stati analizzati:

- programmi;
- processi;
- buone pratiche;
- soluzioni tecnologiche innovative proposte e sperimentate.

Tali informazioni, nel loro insieme, hanno consentito di comprendere quali sono i fattori abilitanti alla transizione verso aree urbane sostenibili, identificando come livello minimo quei fattori abilitanti contenuti nei programmi di cui ogni città si è dotata.

Se da un lato è stato possibile identificare le componenti tecnologiche più utilizzate nei progetti di transizione verso i PED [Tab. 2, Tab. 3] nel caso della linea di azione edifici/real estate è stato possibile verificare il ruolo strategico della qualità degli strumenti per l'attuazione degli interventi e delle fasi. Ripercorrere tali processi ha portato ad evidenziare i punti di forza che ne hanno determinato il successo e che potrebbero rappresentare elementi replicabili in altri contesti, come anche le criticità che possono venir fuori dalla complessità dell'intervento. Infatti, spesso i processi che portano avanti le operazioni di efficientamento energetico non fanno capo ad un unico dipartimento/soggetto giuridico e per questo è fondamentale evidenziare i diversi operatori coinvolti, i ruoli che svolgono all'interno delle diverse fasi e gli strumenti di cui ci si deve avvalere per portare a compimento ogni passaggio. La modalità con cui vengono avviati i processi e le procedure che sono alla base degli affidamenti e ogni altro step che rientra nell'ambito degli appalti pubblici saranno oggetto di un ulteriore approfondimento nell'analisi della linea di attività 82, poiché di fatto questi rappresentano i fattori abilitanti di secondo livello.

L'ottimizzazione delle procedure e dei tempi e la condivisione delle buone pratiche diventeranno infatti uno degli ambiti di lavoro del Network e il lavoro che sarà sviluppato nel 2021, consentirà di individuare le caratteristiche dei fattori abilitanti di secondo livello su cui porre la massima attenzione.

Lo studio partendo quindi dall'analisi dei progetti analizzati, ha individuato i fattori abilitanti di terzo livello relativi proprio a quelle soluzioni tecnologiche adottate per l'edificio sul tema dell'efficientamento, che rappresenta la fonte più importante di riduzione delle emissioni. L'attenzione è stata rivolta alle soluzioni e alle rispettive potenzialità considerando l'effetto moltiplicatore di più tecnologie contestuali. È evidente, infatti come tali scelte trovano maggior efficacia quando vengono pensate come un sistema sinergico e unico, un insieme di soluzioni che possono definirsi innovative in quanto in rete tra di loro e capaci di portare non solo a una produzione in loco di energia da fonti rinnovabili, ma di produrre più energia di quella necessaria al fabbisogno dell'edificio.

È proprio questo surplus produttivo che permette di rispondere con flessibilità alla domanda del mercato, ottenendo quindi un sistema integrato di produzione di energia rinnovabile e di stoccaggio dell'energia stessa, migliorando non solo l'efficienza energetica dell'edificio, ma anche quella del contesto urbano in cui si inserisce.

Da qui, l'importanza di affrontare lo studio sugli edifici in relazione al contesto urbano di appartenenza e su come possono incidere sulla transizione verso i Positive Energy District.

In conclusione, lo studio fin qui condotto ha confermato lo stretto rapporto tra la qualità del processo (a partire dalle competenze dimostrate dalle amministrazioni nel reperimento dei finanziamenti, gran parte di provenienza europea) programmazione degli interventi, qualità dei documenti posti a base di gara e qualità delle soluzioni tecnologiche sulla cui innovatività le municipalità hanno puntato. Questi temi potranno essere la base per il proseguimento della ricerca, in relazione all'evolversi del concetto di PED, in modo da ottenere sempre più informazioni dettagliate su modelli attuati in modo da poter essere replicati sul territorio nazionale.

I contenuti del presente report creano quindi i presupposti per il proseguimento dell'attività di ricerca da svolgere nel 2021 che sarà finalizzata ad individuare una modalità efficace di classificazione delle soluzioni progettuali virtuose e potenzialmente trasferibili per incentivare le realtà regionali e locali ad avviare un percorso virtuoso verso i Positive Energy District.

#### 4 Riferimenti bibliografici

- Antonini, A., Mussinelli, E., "Toward the smart city and beyond", *Techne Journal of Technology for Architecture and Environment Special Issue 01* (2018), pp. 26-27.
- P. A. Østergaard, P. Clerici Maestosi, Tools, technologies and systems integration for the Smart and Sustainable Cities to come <https://doi.org/10.5278/ijsepm.3405>
- Ferrante, T., "Technological Design and Social innovation", in Lauria M.; Mussinelli, E.; Tucci, F. (eds), *Producing Project*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN) (2020), pp. 368-373
- <https://www.gbpn.org/sites/default/files/GBPN%20Positive%20Energy%20Buildings%20Spectrum.pdf>
- <https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/04/White-Paper-PED-Framework-Definition-2020323-final.pdf>;
- [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC121405/enabling\\_positive\\_energy\\_districts\\_across\\_europe.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC121405/enabling_positive_energy_districts_across_europe.pdf) Attia, S., 2016. Towards regenerative and positive impact architecture: A comparison of two net zero energy buildings. *Sustainable Cities and Society* 26, 393– 406. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.04.017>
- Lavagna, M., Campioli, A., Dalla Valle, A., Giorgi, S., Caroli, T., "Constructive strategies and environmental assessments towards temporariness, circularity and reversibility", *Techne Journal of Technology for Architecture and Environment*, n. 20 (2020), pp. 157-166
- Ministero dell’Ambiente, *Agende metropolitane per lo sviluppo sostenibile*, maggio 2020, Divisione II della Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo – CreSS (ex Divisione I – Direzione generale SVI) del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con il supporto dell’Assistenza Tecnica Sogesid S.p.A.
- Documenti di background
- Köhler, B., Knotzer, A., Perneti, R., 2019. CRAVEzero D43 Energy flexible building managing model. JPI Urban Europe, C., 2020. TOWARDS POSITIVE ENERGY
- DISTRICTS. (online: [https://jpi-urbaneurope.eu/app/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020\\_2.pdf](https://jpi-urbaneurope.eu/app/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020_2.pdf))
- IEA (2019), *World Energy Outlook 2019*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/caf32f3b-en>.
- JPI Urban Europe / SET Plan Action 3.2, 2020. White Paper on PED Reference Framework for Positive Energy Districts and Neighbourhood. <https://jpiurbaneurope.eu/app/uploads/2020/04/White-Paper-PED-Framework-Definition-2020323-final.pdf>
- Marszal, A.J., Heiselberg, P., Bourrelle, J.S., Musall, E., Voss, K., Sartori, I., Napolitano, A., 2011. Zero Energy Building – A review of definitions and calculation methodologies. *Energy and Buildings* 43, 971–979. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.12.022>
- Net Zero Energy Solar Buildings SHC Position Paper, 2015. , SHC Task 40 (EBC Annex 52). (Available Online)
- Sartori, I., Napolitano, A., Voss, K., 2012. Net zero energy buildings: A consistent definition framework. *Energy and Buildings* 48, 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.01.032>
- Schöfmann, P., Zelger, T., Bartlmä, N., Schneider, S., Leibold, J., Bell, D., 2020. Zukunftsquartier - Weg zum Plus-Energie-Quartier in Wien (No. 11/2020), *Berichte aus Energie- und Umweltforschung*. Vienna. (Available Online)
- Schneider, S., Zelger, T., Klauda, L., 2020. Überlegungen zur Frage, welcher Anteil erneuerbarer Energie 2050 in Österreich lokal aufgebracht werden muss. Presented at the 16. Symposium

Energieinnovation TU Graz, ENERGY FOR FUTURE Wege zur Klimaneutralitaet, TU Graz. (Available online)

- TWG-3. 2-Smart Cities and Communities, 2018. European Strategic Energy Technology Plan 3.2 Implementation Plan Europe to become a global role model in integrated, innovative solutions for the planning, deployment, and replication of Positive Energy Districts. (Available Online)
- Weiß, T., Fulterer, A.M., Knotzer, A., 2018. Energy flexibility of domestic thermal loads – a building typology approach of the residential building stock in Austria. Advances in Building Energy Research 1–16. <https://doi.org/10.1080/17512549.2017.1420606>

## 5 Abbreviazioni ed acronimi

EERA : European Energy Research Alliance

EelB: Energy-efficient Interactive Building

ICT : Information and Communication Technologies

IWG: Implementation Working Group

JP : Joint Program

JPI UE: Joint Programme Urban Europe

LED: Local Energy District

PED: Positive Energy District

SET Plan: Strategic Energy Technology Plan

SUD: Smart Urban District

UERA: Urban Europe research Alliance

## 6 Figure e grafici

<b>Analisi linea di azione Edifici/Real Estate</b>	
Riferimento nome progetto	
	Inizio
	Durata
	Contenuti
	Obiettivi
	Stakeholder
	Riferimento al Piano strategico/Programma
	Funding
	Settori coinvolti
<b>Analisi del progetto linea di azione Edifici/Real Estate</b>	
Nome dell'intervento	
Natura dell'intervento	Rif. Categorie urbanistiche
Tipo di intervento	
	costruttivo
	infrastrutturale
Impatti attesi	
Strumenti per l'attuazione	
	Bando (tipo di bando)
	Procedura (tipo di procedura)
Fasi di attuazione	
	progettazione
	preliminare
	definitiva (caratteristiche e requisiti)
	esecutiva
	affidamento
	Descrizione
	Oggetto
	RUP
	Aggiudicatario
	Esecuzione dei lavori (imprese)
	Progettazione esecutiva
	cantierizzazione
	Opera di demolizione
	Tempi di esecuzione
	Descrizione lavori
	Inizio lavori
	Fine lavori
	Importo lavori
	Consegnato
	Riferimenti consegnatario
	In esercizio
	Riferimenti gestore
Categoria urbanistica	
Finanziatore	
Finanziamento	
Adempimenti procedurali di particolare rilevanza	
Soluzioni tecnologiche abilitanti per l'edificio (cfr tab.5a)	
Soluzioni tecnologiche abilitanti per l'energia dell'edificio (cfr tab. 5b)	
Impatti attesi	
Indicatori in riferimento agli impatti attesi	

Tab. 1: Settore Real Estate

Soluzioni tecnologiche abilitanti per l'edificio più ricorrenti nei casi studio	
Frontiere verticali esterne	Cappotto termico
	Facciata ventilata Plug&Play
	Infissi a taglio termico con triplo vetro
	Schermature solari
	Teli solari
Reflui	Sistema recupero acque piovane

Tab. 2: Soluzioni tecnologiche abilitanti per l'edificio

Soluzioni tecnologiche abilitanti per l'energia dell'edificio più ricorrenti nei casi studio		
Attivazione termica	Sistema di ventilazione ibrido	
	Sistema combinato di riscaldamento e ventilazione,	
	Sistema di illuminazione naturale	
	Infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici	
	Rete DC interna	
Energia rinnovabile	Fotovoltaico integrato negli edifici	
	Pannelli per idrogeno	
	Pannelli solari ibridi	
	Unità di produzione di energia eolica su piccola scala	
	Pompa di calore ibrida	
	Pompa di calore Booster	
Stoccaggio	Pompe di Calore centralizzate	
	Stoccaggio del calore latente con PCM (stagionale),	
	Stoccaggio dell'energia termica dell'acquifero (stagionale),	
	Stoccaggio stagionale in un serbatoio di stoccaggio	
	Stoccaggio stagionale in pavimento ,	
Accumulo	Stoccaggio a breve termine in un serbatoio di stoccaggio	
	Stoccaggio a breve termine nella massa termica dell'edificio	
	Cella a combustibile	
	Batteria domestica	
	Batteria per veicoli elettrici	
Automazione e controllo	Batteria di vicinato	
	Sistema di gestione dell'energia distrettuale	
	Dispositivi di autoregolazione	
	BACS - Sistema di automazione e controllo degli edifici	
	Schermatura solare dinamica con controllo predittivo	
Sistemi ICT	Ricarica di veicoli elettrici con V2G e V2B.	
	Stoccaggio di idrogeno	
	Applicazione per il controllo remoto del sistema	
	Monitoraggio energetico	Utilizzo dei dati in tempo reale dalle stazioni meteorologiche
	IOT (Internet of Things) applicazioni, sensori, contatori intelligenti e dispositivi connessi	
Monitoraggio energetico	Analisi dei dati	
	Apparecchiature di monitoraggio a bordo	
	Sistema di monitoraggio energetico dell'edificio	
	Sistemi di monitoraggio energetico	
	Utilizzo dei dati in tempo reale dalle stazioni meteorologiche	
	IOT (Internet of Things) applicazioni, sensori, contatori intelligenti e dispositivi connessi	
	Analisi dei dati	

Tab. 3: soluzioni tecnologiche abilitanti per l'energia nell'edificio

Municipalità	Settore interessato
Trento	Servizio Innovazione e Servizi Digitali
	Servizio Urbanistica e Ambiente
	Servizio area tecnica del territorio - Mobilità
Bolzano	Ufficio Mobilità
	Ufficio Tutela dell'Ambiente e del Territorio
	Ufficio Informatica e Telecomunicazioni
	Ufficio Infrastrutture e Arredo Urbano
Milano	Direzione Mobilità e Trasporti
	Direzione Sicurezza Urbana
	Direzione Quartieri e Municipi
	Direzione Sistemi informativi e Agenda Digitale
	Direzione Transizione Ambientale - Area energia e clima
Parma	Settore Mobilità ed Energia
	Settore Transizione Digitale
	Settore Tutela Ambientale
Firenze	Direzione ambiente
	Direzione Nuove Infrastrutture e Mobilità
	Direzione Servizi Informativi
	Ufficio per la Transizione al Digitale
Lecce	Settore Innovazione Tecnologica e Agenda digitale
	Settore Mobilità, Trasporti, Viabilità e Segnaletica
	Settore Programmazione Strategica, Europa e cooperazione, Patrimonio

Tab. 4: Elenco municipalità e settori interessati



Città	Progetto	Stakeholders di sistema					
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro
Trento	Riqualificazione Torri Madonna Bianca	Comune di Trento	Istituto Trentino Edilizia Abitativa	Fondazione Bruno Kessler	Università degli Studi di Trento - Dipartimento DICAM	Dolomiti Energia	Dedagroup
				Eurac Research			
				Habitech Distretto Tecnologico Trentino			
	Progetto logistica ultimo miglio	Comune di Trento		Eurac Research			Trentino Mobilità spa
	Sviluppo sistema mobilità elettrica	Comune di Trento					Trentino Mobilità spa
	Integrazione sistema mobilità con strumenti ICT	Comune di Trento					Trentino Mobilità spa Dedagroup
	E-motion bike sharing trentino	Provincia Autonoma di Trento					
Smart mobility e sicurezza attraversamenti	Comune di Trento			Fondazione Bruno Kessler			

Città	Progetto	Stakeholders di sistema					
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro
Bolzano	Riqualificazione edifici quartieri Otrisarco e Don Bosco	Città di Bolzano	Istituto edilizia sociale Provincia Autonoma Bolzano	Eurac Research		Alperia	IDM - Innovation Development e Marketing Alto Adige
						Agenzia per l'Energia Alto Adige Casa Clima	
	Ciclopolitana Bolzano	Città di Bolzano					
	Lampioni high tech a Otrisarco	Città di Bolzano					

Città	Progetto	Stakeholders di sistema						
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro	
Milano	Nuova Bovisa	Comune di Milano			Politecnico di Milano, Dip. Progettazione Architettonica		EuroMilano spa	
	Rotaie Verdi	Comune di Milano	Rete Ferroviaria Italiana	Fondazione Cariplo Cooperativa Eliante			WWF Italia	
	Riqualificazione scali ferroviari	Comune di Milano	Gruppo FS Italiane	Savills Investment Managment Sgr				
		Regione Lombardia						
	Optilog	Comune di Milano		ItaData srl	Università Milano Bicocca - Dip. ISC -Dip. Scienze-economico-aziendale	Project Automatio n S.p.A		
		Consorzio Milano Ricerche						
	Rinverdiamo Milano	Comune di Milano	Gruppo FS Italiane					WWF Italia
	Nuovo Parco Giambellino 129	Comune di Milano	Gruppo FS Italiane	Cooperativa Eliante				WWF Italia
								MiLO lab
	La stazione Tibaldi	Comune di Milano	Gruppo FS Italiane					WWF Italia
	Riqualificazione edifici Via Feltrinelli e Via S.Bernardo	Comune di Milano						
	Riqualificazione quartiere Porta Romana Chiaravalle	Comune di Milano				Politecnico di Milano -Dip. Architettura e studi urbani	Future Energy srl	Legambiente Teicos srl
	Riqualificazione asilo nido Via Feltrinelli	Comune di Milano				Politecnico di Milano - Dip. Energia		
	Progetto Converse	Comune di Milano						Assimpredil Ance
Regione Lombardia							Agenzia Mobilità Ambiente Territorio	
Progetto GIM	Comune di Milano						Agenzia Mobilità Ambiente Territorio	

Città	Progetto	Stakeholders di sistema					
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro
Parma	Riqualificazione illuminazione pubblica	Comune di Parma				Gemmo spa	
	Open Fiber	Comune di Parma				Enel	
	Colonnine ricarica	Comune di Parma				AEMD	
	Bike sharing e ciclostazioni	Comune di Parma					Infomobility spa
	Data center regionale						Lepida spa
	Parma Progetto Energia	Comune di Parma					Agenzia Territoriale Energia e Sostenibilità
	Postazioni Ecystation	Comune di Parma					

Città	Progetto	Stakeholders di sistema					
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro
Firenze	Bioschools	Comune di Firenze					
	Riqualificazione zona Torre Agli	Comune di Firenze	CASA spa				
		Regione Toscana					
	Riqualificazione 2 edifici ERP Viale Giannotti	Comune di Firenze	CASA spa				
	Ristrutturazione 15 edifici a Galluzzo	Comune di Firenze	CASA spa				
	Smart Control Room	Comune di Firenze					Silfi spa. Società illuminazione e Firenze
		Città Metropolitana di Firenze					
	Gestione di controllo semaforico	Comune di Firenze					
		Provincia di Firenze					
	Car sharing elettrico	Comune di Firenze					
	Mobike	Comune di Firenze					
	Alloggi a Calenzano, quartiere verde	Comune di Firenze					Rexlam Cooperativa Redenta
Firenze cambia luce	Comune di Firenze					Silfi spa. Società illuminazione e Firenze	

Città	Progetto	Stakeholders di sistema					
		Istituzioni locali	RTOs pubbliche	RTOs private	Università	Gestori energetici	Altro
Lecce	Rigenerazione urbana Via Leuca	Comune di Lecce					LUA, Lab urbano aperto
		Regione Puglia					Manifattur e KNOS
	Progetto zona30	Comune di Lecce					Associazione ciclo amici Lecce
	Modulo eco-express	Comune di Lecce					
		Regione Puglia					
	Orto urbano high tech	Comune di Lecce					Associazione INSYNCH
		Regione Puglia					LUA, Lab urbano aperto
	Cabina elettrica Lecce Mare	Comune di Lecce					e-distribuzione
Regione Puglia							
Manutenzione straordinaria 178 alloggi	Comune di Lecce						
	Regione Puglia						

Tab. 5: Stakeholders di sistema riferiti alla linea di attività: edifici e real estate

Tematica: Efficiamento energetico degli edifici							
Area geografica			Progetto	Identificativo	Stato di avanzamento		
Zona	Regione	Città			Inizio	Fine	
Nord	Trentino Alto Adige	Trento	Riqualificazione Energetica delle Torri di Madonna Bianca a Villazzano 3	Progetto sviluppato nel quadro del progetto europeo Stardust	2017	2022	
		Bolzano	Riqualificazione energetica di 9 edifici di edilizia popolare nei quartieri Don Bosco e Oltrisarco-Aslago	SINFONIA	2014	2020	
			Riqualificazione energetica edificio residenziale Viale Europa	EPOurban	2011	2014	
	Lombardia	Milano	Riqualificazione del quartiere di Porta Romana/Chiaravalle	Sharing Cities	2016	2021	
			Riqualificazione edifici residenziali di via Feltrinelli 16 e Via San Bernardo 29a-48-50	Eu-Gugle	2013	2020	
			Riqualificazione l'asilo nido di Via Feltrinelli 11	EuGugle	2013	2020	
Centro	Toscana	Firenze	" Bio Schools (La Scuola Capuana, Scuola primaria Italo Calvino)"	Smart Ciy Plan- Firenze	2012	2015	
			N. 90 nuovi alloggi a Calenzano - Quartiere verde				
			"Riqualificazione urbana 2 edifici ERP n.45 alloggi - Viale Giannotti	Recupero urbano area ex Longinotti			
			Riqualificazione zona Torre Agli	"Smart Ciy Plan- Firenze Protocollo di intesa tra Regione Toscana, Comune di Firenze, Casa spa"	2016	2020	
Sud	Puglia	Lecce	Manutenzione straordinaria di 178 alloggi popolari	• "Programma di Recupero e Razionalizzazione degli immobili e alloggi di edilizia residenziale pubblica" Legge n. 80/2014			

Tab. 6: Efficiamento energetico: i progetti di Trento, Milano, Bolzano, Firenze, Lecce

Tematica: Miglioramento del settore della mobilità e scelte sostenibili						
Area geografica			Progetto	Identificativo	Stato di avanzamento	
Zona	Regione	Città			Inizio	Fine
Nord	Emilia Romagna	Parma	Colonnine ricarica	Protocollo di Intesa tra Regione Emilia Romagna, ENEL, AEM Distribuzione e Comune di Parma		
			IMPLEMENTAZIONE BIKE SHARING con CICLO STAZIONI			
	Trentino Alto Adige	Trento	E-motion (electric motion) bike sharing trentino	Progetto nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro		
			Integrazione sistema della mobilità con strumenti ICT	Progetto sviluppato nel quadro del progetto europeo Stardust	2017	2022
			Smart mobility e sicurezza sugli attraversamenti pedonali	Progetto sviluppato nell'ambito del progetto europeo di ricerca Decenter	2018	2021
			Sviluppo di sistemi di business sostenibili, Progetto di "Logistica dell'ultimo miglio"	Progetto sviluppato nel quadro del progetto europeo Stardust	2017	2022
	Bolzano	Bolzano	Carsharing Bolzano			
			Ciclopolitana Bolzano			
	Lombardia	Milano	Progetto CONVERSE - CONTROLLO dinamico dei VEicoli merci e da lavoro con sistema Real time di Segnalazione Ecologica.	l'accordo di collaborazione tra Regione Lombardia, Comune di Milano e Assimpredil-ANCE		
	Centro	Toscana	Firenze	Car sharing elettrico a impatto zero free floating - sistema di mobilità elettrica urbana condivisa		
Gestione di controllo semaforico				Programma ELISA - Enti locali Innovazione di sistema - Progetto G.I.M.		
Mobike - Bike sharing Firenze						
Sud	Puglia	Lecce	Progetto ZONA 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PO FESR 2007 - 2013 Asse VII</li> <li>• PO FESR 2014 - 2020 Asse XII ""Sviluppo Urbano Sostenibile"" - Azione 12.1 ""Rigenerazione urbana sostenibile""</li> <li>• Programma di Rigenerazione Urbana della città di Lecce -Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana - Via Leuca"</li> </ul>	2014	2020

Tab. 7: Mobilità e scelte sostenibili: i progetti di Trento, Milano, Bolzano, Firenze, Lecce

Tematica: Il settore dei servizi digitali e telecomunicazioni						
Area geografica			Progetto	Identificativo	Stato di avanzamento	
Zona	Regione	Città			Data inizio	Data fine
Nord	Emilia Romagna	Parma	Open Fiber (ENEL)	Piano nazionale Banda Larga e il Progetto Strategico Banda UltraLarga		
	Lombardia	Milano	Optilog	Bando Smart Cities della Regione Lombardia		
			PROGETTO GIM-GESTIONE INFO MOBILITÀ	" Programma ELISA		
Centro	Toscana	Firenze	Floating Car Data			
			Piattaforma integrata gestione del traffico (Supervisore del traffico - Infomobilità)	S.I.MO.NE		
			Smart Control Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PON Metro</li> <li>• Progetto REPLICATE (bando Smart City Horizon2020)"</li> </ul>	2016	2021

Tab. 8: Servizi digitali e telecomunicazioni: i progetti di Trento, Milano, Bolzano, Firenze, Lecce

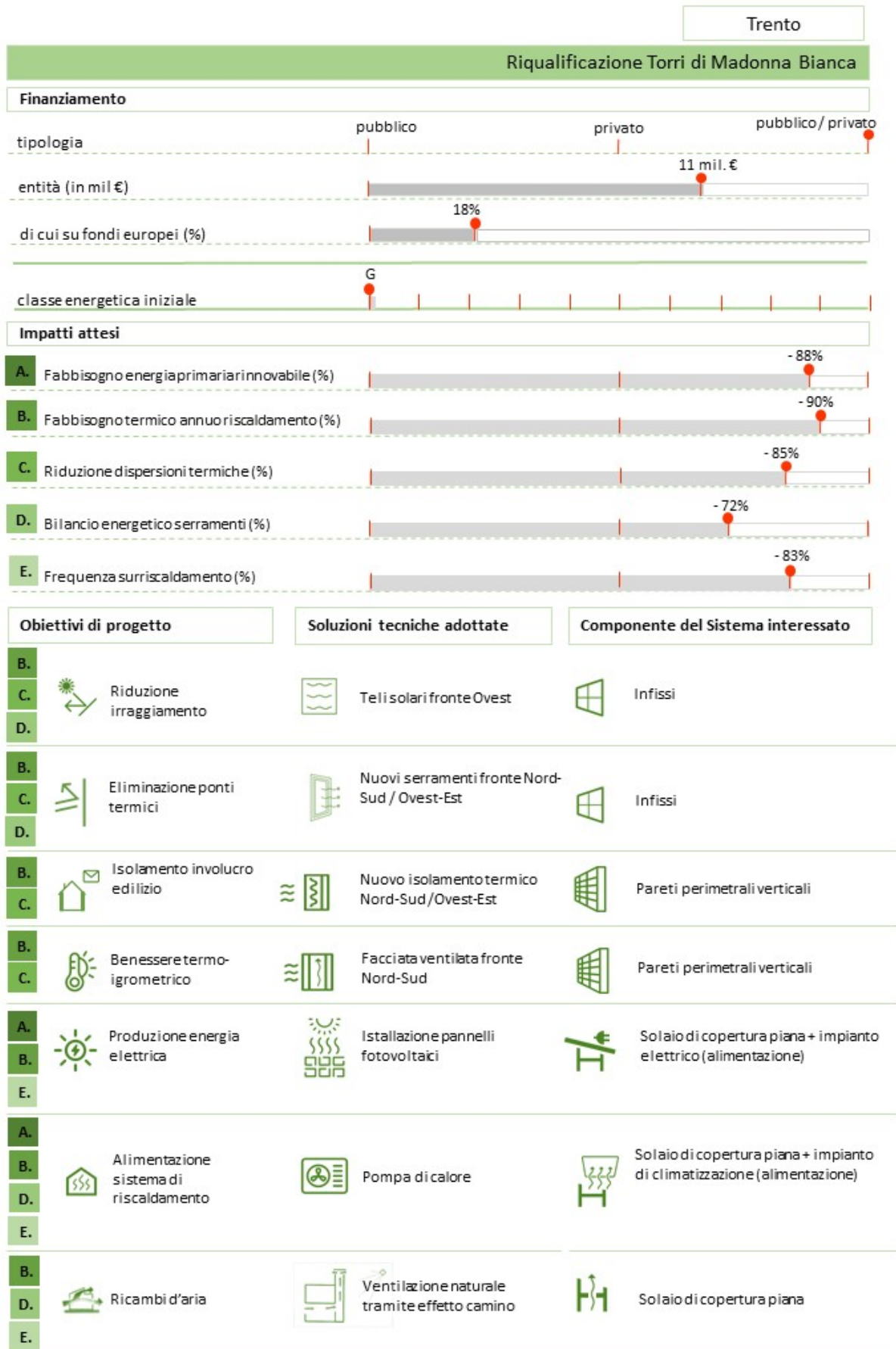


Tematica: Il settore dell'uso consapevole dell'energia nel rispetto dell'ambiente						
Area geografica			Progetto	Identificativo	Stato di avanzamento	
Zona	Regione	Città			Data inizio	Data fine
Nord	Emilia Romagna	Parma	Parma Progetto Energia	INFINITE SOLUTIONS	2014	2020
			riqualificazione tecnologica rete illuminazione pubblica			
	Trentino Alto Adige	Trento	Illuminazione pubblica telecontrollata	Progetto sviluppato nel quadro del progetto europeo Stardust	2017	2022
		Bolzano	Illuminazione pubblica - Lampioni high tech a Otrisarco			
	Lombardia	Milano	Nuova Bovisa			
	Rinverdiamo Milano		Clever cities	2018	2023	
Centro	Toscana	Firenze	Firenze cambia luce	PON Metro Asse 1 agenda digitale 2014-2020	2014	2020
Sud	Puglia	Lecce	Installazione cabina elettrica "Lecce Mare"	Puglia Active Network	2014	2024
			Modulo Eco-express	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PO FESR 2007 - 2013 Asse VII</li> <li>• PO FESR 2014 - 2020 Asse XII ""Sviluppo Urbano Sostenibile"" - Azione 12.1 ""Rigenerazione urbana sostenibile""</li> <li>• Programma di Rigenerazione Urbana della città di Lecce</li> </ul>	2014	2020
			Rigenerazione urbana di Via Leuca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PO FESR 2007 - 2013 Asse VII</li> <li>• PO FESR 2014 - 2020 Asse XII ""Sviluppo Urbano Sostenibile"" - Azione 12.1 ""Rigenerazione urbana sostenibile""</li> <li>• Programma di Rigenerazione Urbana della città di Lecce -Documento Programmatico di Rigenerazione Urbana - Via Leuca"</li> </ul>	2014	2020

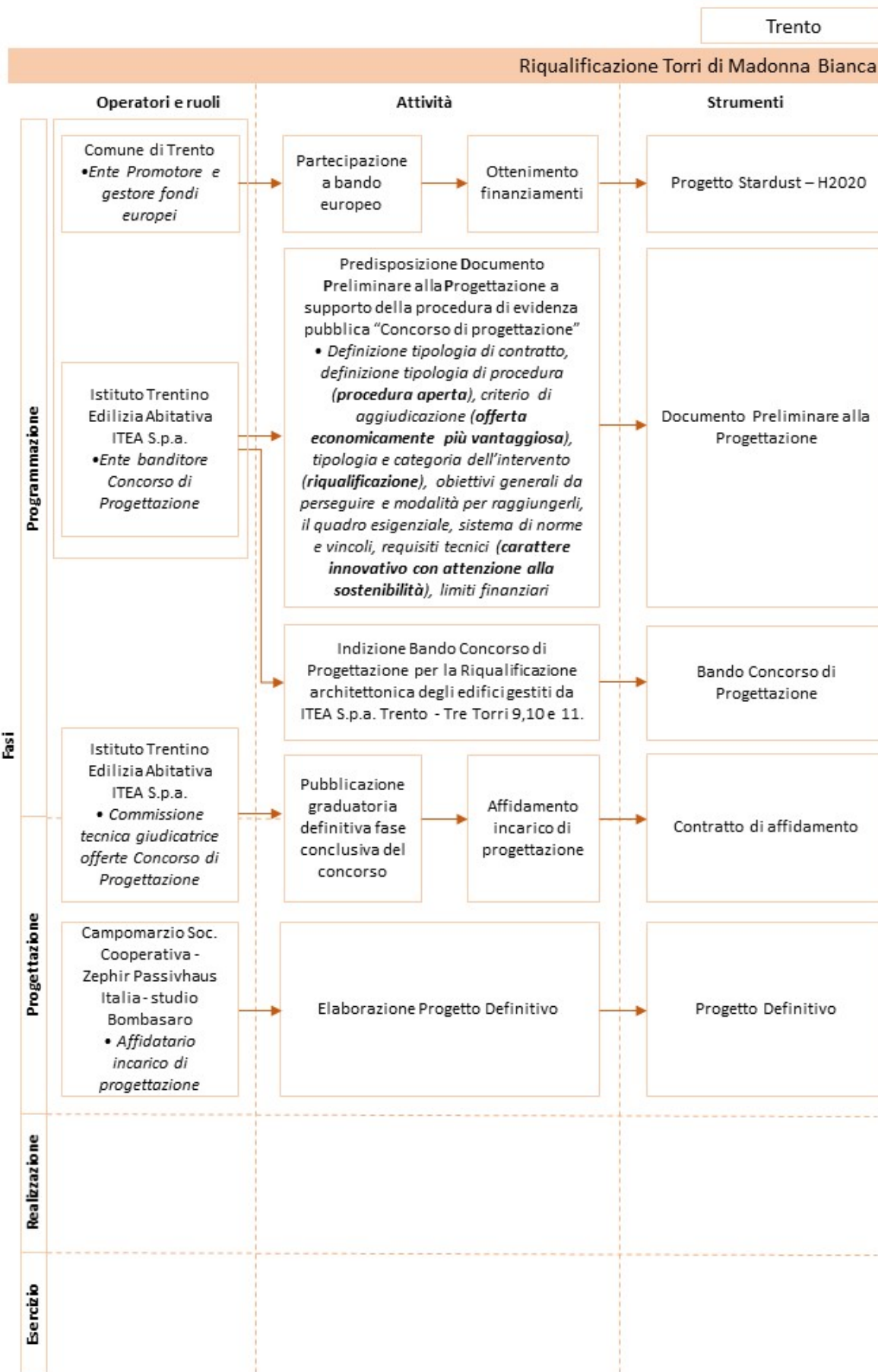
Tab. 9: Uso consapevole dell'energia e rispetto dell'ambiente: i progetti di Parma, Trento, Bolzano, Milano, Firenze e Lecce

Città	Progetto	Soluzioni tecnologiche
Trento	Torri Madonna Bianca	Teli solari
		Sistema pannelli fotovoltaici
		Cappotto termico
		Facciata ventilata Plug&Play
		Infissi a taglio termico con triplo vetro
		Sistema di ventilazione naturale
		Impianto di VMC
		Pompa di calore
Milano	Riqualificazione asilo nido in Via Feltrinelli 11	Cappotto termico
		Infissi con triplo vetro
		Schermature solari
		Pannelli fotovoltaici
		Sistema di ventilazione naturale
		Macchine ventilanti con recupero di calore
Firenze	Scuola Capuana	Cappotto termico
		Pannelli solari termici
		Pannelli fotovoltaici
		Pannelli radianti
		Sistema modulare a condensazione
		Sistema recupero acque piovane

Tab. 10: Energia ed ambiente: i progetti di Trento, Milano, Bolzano, Firenze, Lecce



Scheda n. 1: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale TORRI DI MADONNA BIANCA – soluzioni tecnologiche



Scheda n. 2: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale TORRI DI MADONNA BIANCA – processi

Milano

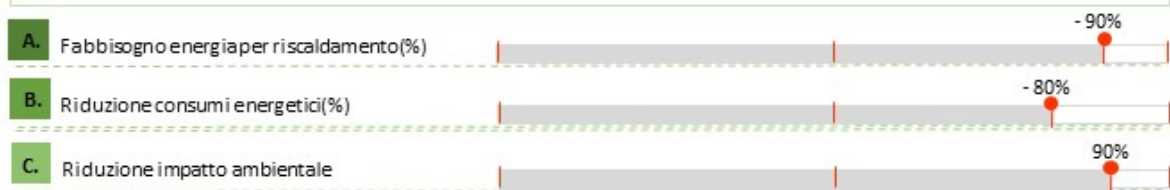
**Riqualificazione Asilo Nido in Via Feltrinelli, 11**

**Finanziamento**



classe energetica iniziale

**Impatti attesi**



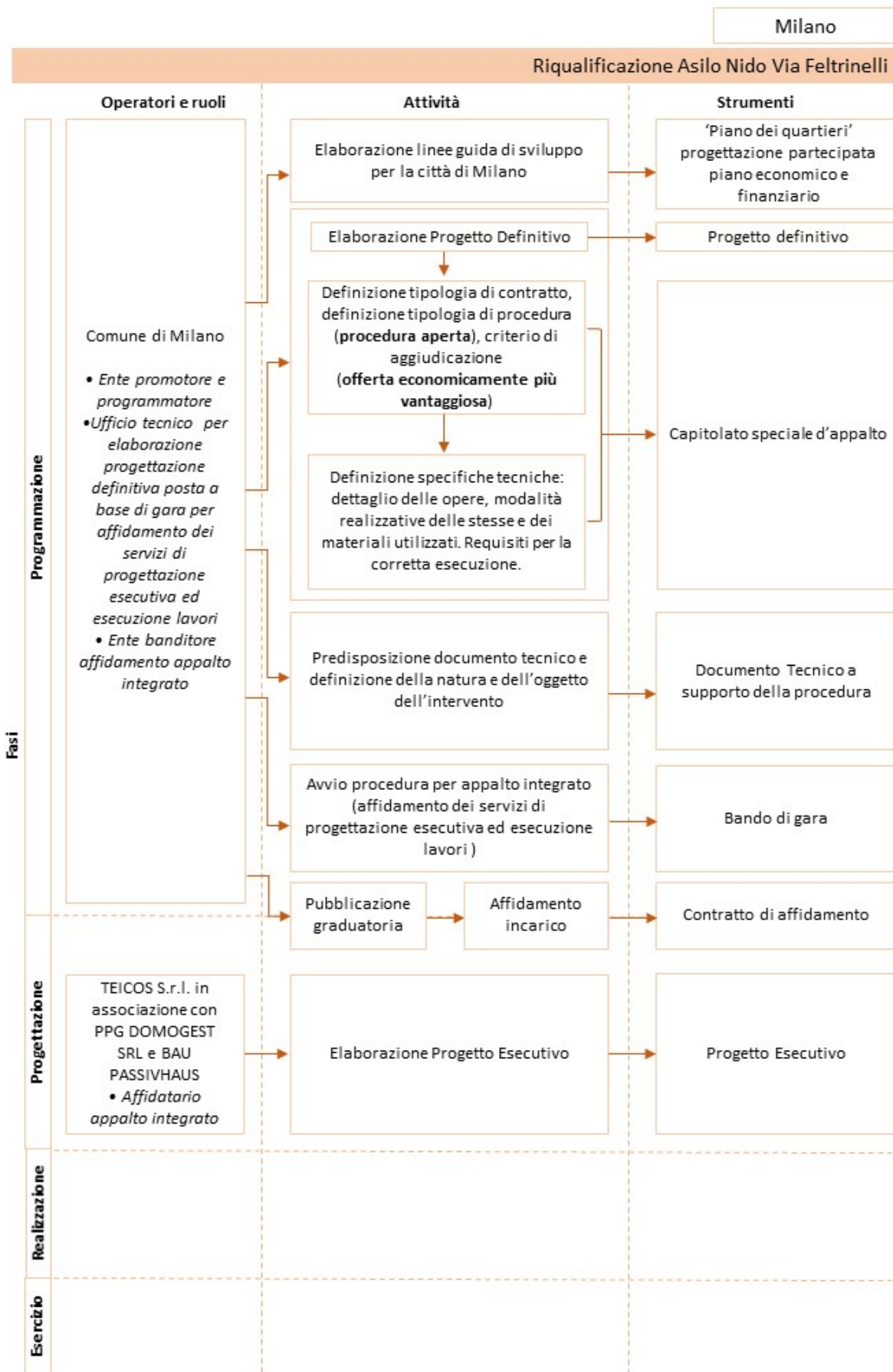
**Obiettivi di progetto**

**Soluzioni tecniche adottate**

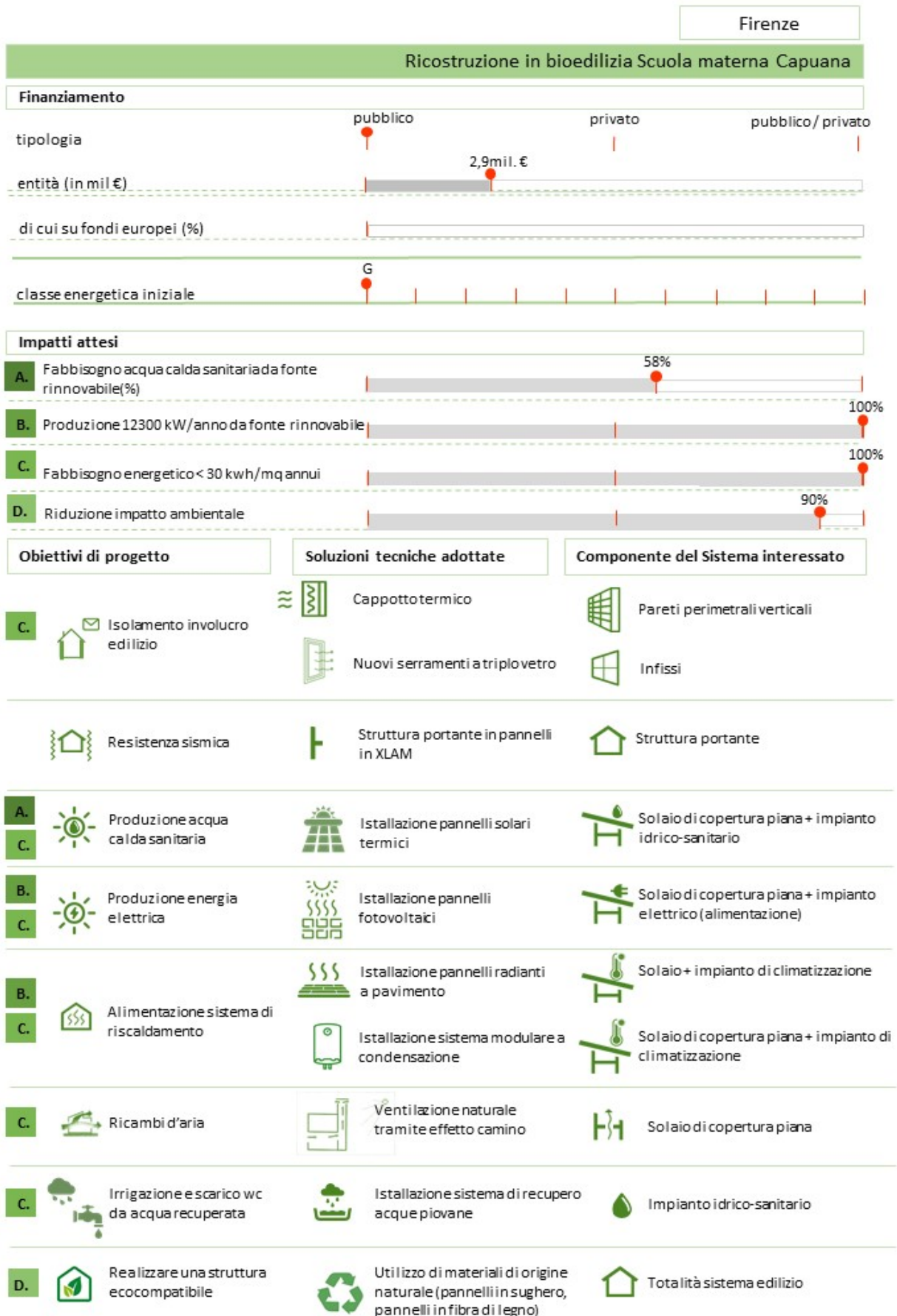
**Componente del Sistema interessato**

<p>A.</p>	<p>Miglioramento condizioni termo-acustiche</p>	<p>Cappotto termico in lana di roccia</p>	<p>Pareti perimetrali verticali</p>
		<p>Nuovi serramenti a triplovetro</p>	<p>Infissi</p>
A.	Riduzione irraggiamento	<p>Protezioni solari</p>	<p>Infissi</p>
B.	Produzione energia elettrica	<p>Istallazione pannelli fotovoltaici</p>	<p>Solaio di copertura piana + impianto elettrico (alimentazione)</p>
<p>A.</p> <p>B.</p>	<p>Ricambi d'aria</p>	<p>Ventilazione naturale tramite effetto camino</p>	<p>Solaio di copertura piana</p>
		<p>Ventilazione artificiale con recupero di calore</p>	<p>Impianto di climatizzazione</p>
C.	Riduzione impatto ambientale	<p>Utilizzo di materiali di origine naturale (biomattoni, pietra riciclata, pannelli a base di paglia e cellulosa)</p>	<p>Totalità sistema edilizio</p>

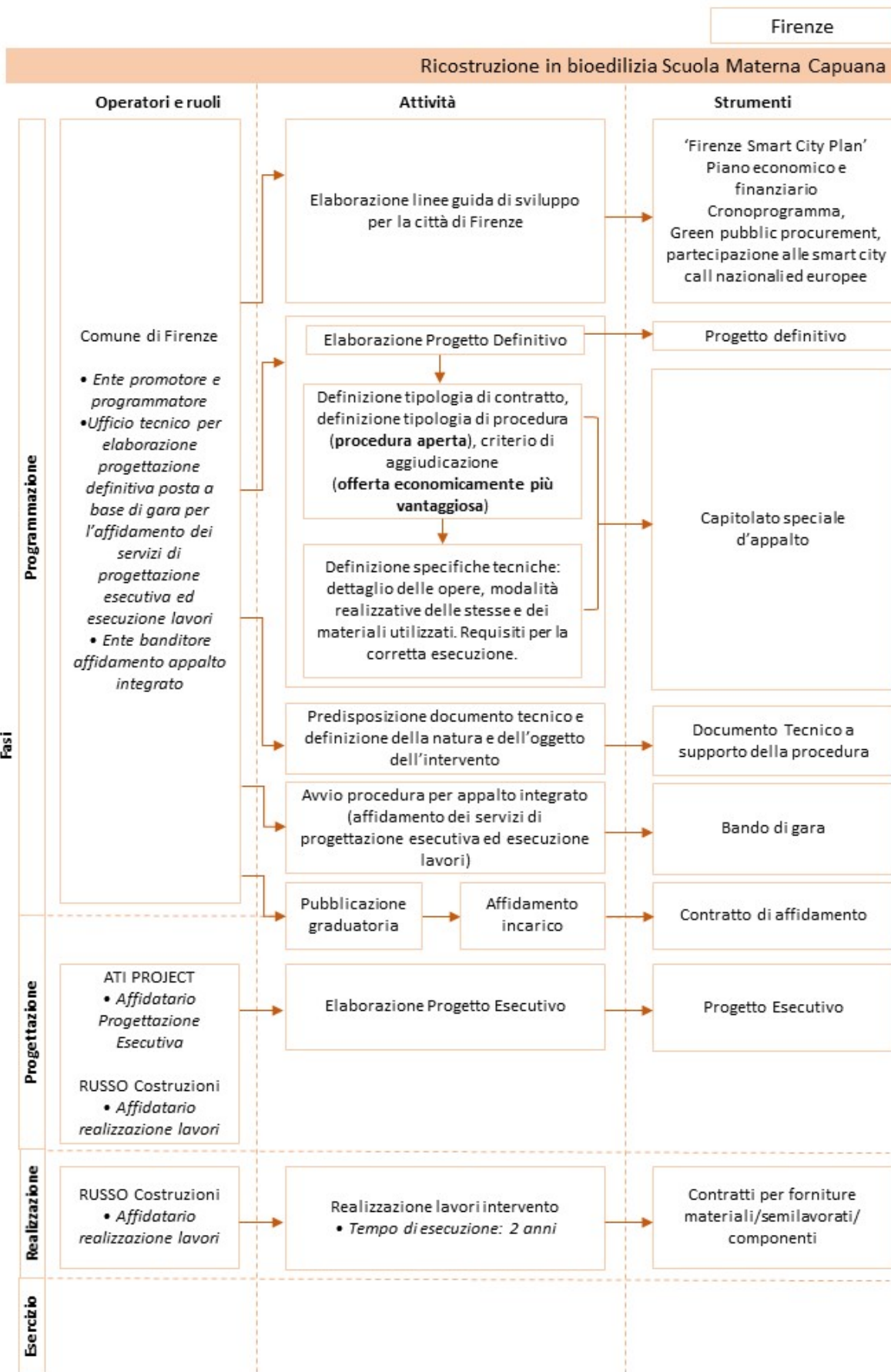
Scheda n. 3: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale ASILO NIDO VIA FELTRINELLI - soluzioni tecnologiche



Scheda n. 4: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale ASILO NIDO VIA FELTRINELLI - processi



Scheda n. 5: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale SCUOLA MATERNA CAPUANA - soluzioni tecnologiche



Scheda n. 6: Scheda di sintesi dell'intervento progettuale SCUOLA MATERNA CAPUANA – processi



## Tiziana Ferrante

Architetto, PhD e Professore Ordinario (2010) di Tecnologia dell'Architettura di "Sapienza" Università di Roma, dalla tesi di laurea sull'edilizia ospedaliera (premio CNETO-Centro Nazionale Edilizia e Tecnica Ospedaliera 1990-91) si è prevalentemente interessata alle tematiche dei servizi per la collettività, in particolare sociali e sanitari, applicate a tutto l'arco del processo edilizio in termini di pianificazione/programmazione, innovazione progettuale e di valutazione in fase di esercizio attraverso la Post Occupancy Evaluation.

Tali interessi sono stati approfonditi, oltre che attraverso specifiche ricerche commissionate da Enti pubblici e privati oggetto di numerose monografie e articoli, anche attraverso la stretta collaborazione con le Istituzioni, anche ministeriali, lavorando in pubbliche commissioni, assumendo specifici incarichi didattici, partecipando a Convegni con memorie scritte, svolgendo attività di sperimentazione progettuale.

Ha coniugato strettamente le esperienze maturate all'interno dello specifico SSD ICAR12 con la collaborazione alle varie scale con la Pubblica Amministrazione per individuare possibili risposte (attraverso la formazione e l'attività di ricerca) alle esigenze espresse dalla società civile nel segmento dei servizi per la collettività.

L'attività di formazione di I livello viene svolta dal 1997 come titolare di numerosi corsi della Facoltà di Architettura-Univ."Sapienza" tra cui, del SSD ICAR12: Elementi di Tecnologia; Progettazione di sistemi e componenti; Processo edilizio e Tecniche costruttive; Laboratorio di costruzione dell'architettura; Sperimentazione di sistemi e componenti per l'edilizia; Design e Tecnologie dei materiali innovativi; e del SSD ICAR13: Atelier di Design VI; Atelier di Interior, exhibit e public design II. Attualmente è titolare del Corso: Laboratorio di Sintesi in progettazione Tecnologica e Ambientale (Laurea Magistrale U.E.). L'attività di formazione di II livello è stata svolta per Dottorati: Ingegneria dell'Architettura e dell'Urbanistica, Facoltà di Ingegneria (dal 2013); Riqualificazione e recupero insediativo, Facoltà di Architettura Valle Giulia "Sapienza" Univ. di Roma (2011-2001); Master di II livello tra cui: Pianificazione, programmazione e progettazione dei sistemi ospedalieri e socio-sanitari, Polit.Milano/Univ. Cattolica del Sacro Cuore Roma (dal 2015); Architetture per la Salute-ARPESA, Programmazione, progettazione e gestione delle strutture sanitarie, ospedaliere e territoriali nei Paesi in via di sviluppo", Facoltà di Architettura, "Sapienza" Univ. di Roma/Ministero degli Esteri (2013-2004).

Tra i ruoli istituzionali svolti in ambito universitario si citano: Direttore della Scuola di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura, Univ."Sapienza" Roma (2016-2019). Coordinatore del Dottorato di ricerca in Ingegneria dell'Architettura e dell'Urbanistica di "Sapienza", Univ. di Roma (2015-2018). Membro della Giunta del Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, "Sapienza" Un. di Roma (dal 2015) e del Dipartimento ITACA -Industrial Design, Tecnologia dell'Architettura e cultura dell'Ambiente (2011). Direttore del Master internazionale di II livello Architetture per la Salute-ARPESA, Programmazione, progettazione e gestione delle strutture sanitarie, ospedaliere e territoriali nei Paesi in via di sviluppo, Facoltà di Architettura, "Sapienza" Univ.Roma/Ministero degli Esteri (2013-2011). Direttore del Centro di documentazione (2015) e membro del Consiglio di gestione (dal 2011) del Centro Inter Universitario TESIS-Sistemi e Tecnologie per le strutture sanitarie, sociali e della formazione di cui fa parte dal 1996. Membro del Comitato scientifico del Master II livello: Pianificazione, programmazione e progettazione dei sistemi ospedalieri e socio-sanitari, Polit. di Milano/Univ. Cattolica del Sacro Cuore di Roma (dal 2015). Membro del Consiglio scientifico dei Master internazionali II livello: Architetture per la Salute-ARPESA, Programmazione, progettazione e gestione delle strutture sanitarie, ospedaliere e territoriali nei paesi in via di sviluppo, Facoltà di Architettura, "Sapienza" Un. di Roma (2013-2004)

e in Architectura para la Salud, "Sapienza" Un. di Roma/Univ. "San Carlo" Guatemala cofin. progetto Cooperlink (2012-2011). Membro del Consiglio scientifico dei Master I livello: BIM (dal 2016) e Gestione del processo edilizio (2010) "Sapienza" Univ. di Roma.

Membro di Commissioni per il conferimento dell'Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di prima e seconda fascia inserito nell'Albo Professori Ordinari per Abilitazione Scientifica Nazionale, dal 2002 partecipa a numerose commissioni di concorso per upgrade di Dottorati, ricercatori, professori associati, ordinari nel settore ICAR12.

È socio fondatore (2006) e membro della "Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura SITdA" nell'ambito della quale è coordinatore dal 2015 del Cluster "Servizi per la collettività".

Responsabilità editoriali Membro del Comitato scientifico della rivista "Progettare per la Sanità" (2016) e dal 2017 Membro del comitato editoriale di *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment* (rivista in classe A).

È stato responsabile editoriale della Collana di Facoltà di Architettura "Valle Giulia" (2003 -2008). Tra le attività di review si citano: Membro del Panel of Reviewers per il XXV International Union of Architects (UIA) World Congress DURBAN 2014; l'attività di "peer review" dei prodotti di ricerca per la VQR 2004-2010 MIUR.

Tra le attività di ricerca si citano: Ricerca di Ateneo Valutazione prestazione multiparametrica dei materiali di finitura degli spazi per la progettazione antincendio degli ospedali (2017, Resp. Scientifico); Ricerca CNETO, Centro Nazionale Edilizia e Tecnica Ospedaliera "Territorio & Ospedale: da conflitto a collaborazione. Il modello ESISTE, Efficientamento del Sistema integrato dei servizi socio-sanitari nel Territorio" (2017, Coord. Scientifico); Ricerca di Ateneo Social Housing e facility management: criteri per la progettazione integrata alloggi-servizi alla persona (2014, Resp. scientifico); Ricerca PRIN Strumenti e metodi tecnico-procedurali per verifiche di fattibilità nella programmazione di interventi di rigenerazione edilizia per la realizzazione di cohousing (2013, Resp. Unità Operativa Roma); Ricerca di Ateneo Valutazione della qualità residenziale degli Hospice per il miglioramento del benessere ambientale e psicologico del paziente (2013-2012, Resp. scientifico); Ricerca Fondazione Lefebvre D'Ovidio Onlus Architetture e design per l'hospice pediatrico, Roma (2012-2011, Resp. scientifico); Ricerca Regione Lazio/ASSR-Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali Principi guida tecnici, organizzativi e gestionali per la realizzazione e gestione di ospedali ad alta tecnologia (2003-2002, Hospital planner consulenti); Ricerca TESIS, Centro Interuniversitario Sistemi e Tecnologie per le Strutture Sanitarie/Comune di Firenze Strumenti tecnici e procedurali per la riqualificazione e l'adeguamento delle strutture residenziali e semiresidenziali per anziani autosufficienti e non autosufficienti (1999-1998, Resp. scientifico Fase II-Linee-guida per la programmazione degli interventi).

Tra le attività di sperimentazione progettuale e di ricerca applicata, svolte prevalentemente per Pubbliche Amministrazioni, nelle quali ha svolto incarichi ufficiali ai vari livelli di elaborazione, si citano alcune tra le più significative nel campo dei "servizi per la collettività".

Ospedali: Ristrutturazione dell'ex Istituto Materno Infantile Regina Elena; Unità oncologica nell'Ospedale dello Stato di San Marino; Dipartimento di Chirurgia "P. Valdoni", Policlinico Umberto I, Roma; Nuovo Ospedale di Orbetello; Ristrutturazione, riqualificazione e riorganizzazione del sistema urbanistico ed edilizio del Policlinico Umberto I, Dip. ITACA Un. "La Sapienza"/Azienda Policlinico Umberto I, Roma; Ristrutturazione e ampliamento del Presidio Ospedaliero di Livorno; Reparto protetto per l'Ospedale "S. Pertini" Roma; Nuovo Ospedale di Cortona. Centri riabilitativi: Comunità alloggio e centro diurno per anziani ad Ostia; Strutture ludico-ricreative integrate ad una R.S.A., Roma; Centro di accoglienza per ex tossicodipendenti a Roma, Comunità S. Egidio. Residenze sanitarie assistenziali: Residenza Sanitaria Assistenziale a "Lunghezza", Roma; RSA e Centro diagnostico-riabilitativo a Ostia Lido. Hospice: Hospice pediatrico presso l'Istituto "Giannina Gaslini"

a Genova; Hospice pediatrico in Via dei Casali delle Cornacchiole, Roma; Hospice presso il Nuovo Ospedale di Fondi; Centro di cure palliative nell'Ospedale "A. e C. Cartonì", Rocca Priora (RM). Edilizia universitaria: nel comprensorio dell'ex ospedale psichiatrico S: Maria della Pietà a Roma: Residenze per studenti; strutture didattiche e di ricerca; riconversione di alcuni padiglioni in Centro di accoglienza per il Giubileo; Piano particolareggiato per il recupero del comprensorio; Studio di prefattibilità "Villaggio Media" per i giochi olimpici del 2004".

Partecipa come esperto a Commissioni Istituzionali a scala nazionale e locale tra cui: Membro del Nucleo di Valutazione e Verifica degli investimenti pubblici del Ministero della Salute, legge 144/99 art.1 (2015-2018); Membro della Commissione paritetica MIBACT/Roma Capitale per l'elaborazione di uno studio per il piano per la sistemazione e sviluppo dell'area archeologica centrale (2015-2014); Membro della Commissione Nazionale (sottogruppi cure palliative adulti e pediatriche) per la rielaborazione dei requisiti strutturali e tecnologici dei Centri residenziali di Cure Palliative-Hospice legge 38/2010 (2010-2011); Membro del Nucleo di Valutazione Regionale dei progetti di edilizia sanitaria-programma di investimenti legge 67/88 art.20, legge 135/90 art.2 (2008-2005).

Per le pubblicazioni più recenti:

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/users/tizianaferranteuniroma1it>

## Teresa Villani

Architetto, PhD in Riqualificazione e Recupero Insediativo, Professore Associato in Tecnologia dell'Architettura (ICAR/12) presso l'Università "Sapienza" di Roma, Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura (PDTA), Presidente del Comitato di Monitoraggio della Facoltà di Architettura, membro della Commissione per le Disabilità e i DSA dell'Ateneo Sapienza, membro del Centro Interuniversitario di Ricerca in Sistemi e Tecnologie per le Strutture Sanitarie, Sociali e della Formazione TESIS, svolge attività di ricerca privilegiando le seguenti tematiche:

- il controllo della qualità edilizia attraverso metodi e strumenti di rilevazione e valutazione prestazionale delle componenti tecnologiche degli edifici per il controllo tecnico del progetto alle diverse scale, con particolare riferimento agli interventi di riqualificazione e recupero.

In questo ambito ha ritenuto importante approfondire gli aspetti della valutazione dell'affidabilità e della sicurezza negli interventi sul patrimonio edilizio esistente. In seguito l'interesse è stato rivolto al patrimonio edilizio ospedaliero con l'obiettivo più specifico di garantire le condizioni di comfort indoor, sicurezza e accessibilità da parte di un'utenza debole. Tale settore di indagine è stato affrontato nei diversi aspetti propri del settore disciplinare di appartenenza con la partecipazione a ricerche di Ateneo e finanziate da altre Istituzioni. In questo filone si collocano le validazioni sul campo delle esperienze di ricerca attraverso la partecipazione a gruppi di lavoro, istituiti dal Ministero dell'Interno, all'interno dei quali ha partecipato alla stesura di normative tecniche e strumenti operativi. Tali studi si sono concretizzati nella messa a punto di strumenti propedeutici alle scelte tecniche e gestionali, controllate dal punto di vista della sostenibilità ambientale, per la definizione dei requisiti di benessere, sicurezza e accessibilità negli edifici ospedalieri e socio-sanitari, sempre con un approccio integrato alla progettazione.

- innovazione tecnologica e applicazione materiali e prodotti innovativi, tecniche costruttive e sistemi di prefabbricazione per il progetto di rigenerazione urbana e riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico. L'interesse si è concentrato sul ruolo dell'informazione tecnica di nuovi prodotti come supporto agli operatori del processo edilizio, in particolare progettisti e imprese di costruzione che si rivolgono al mercato per poter valutare le caratteristiche prestazionali e il funzionamento in esercizio dei prodotti, ai fini di una maggiore affidabilità degli stessi.

In questo ambito si collocano le ricerche sull'applicazione di nuovi sistemi costruttivi in legno, soprattutto nel settore del *social housing*, capaci di garantire la qualità di manufatti edilizi *low cost*. Le tematiche dell'innovazione tecnologica sono state ampliate verso la progettazione di edifici pubblici complessi che erogano servizi per la collettività di tipo socio-sanitario (edifici ospedalieri, presidi territoriali), culturale (grandi poli museali) e ricettivo, con approfondimenti sui requisiti di benessere visivo, fruibilità e wayfinding, secondo i principi della Progettazione Inclusiva, nell'ottica della sostenibilità tecnica, economica, ambientale e dell'inclusione sociale.

Per le pubblicazioni più recenti:

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/users/teresavillaniuniroma1it>