

Dallo Smart Village ai dimostratori urbani, il percorso ENEA verso gli Smart District

I programmi Horizon 2020 richiedono un approccio più sistemico per i progetti relativi alle *smart cities*. L'ENEA, in accordo con il MiSE, ha realizzato lo Smart Village Casaccia: il primo prototipo a livello nazionale che integra tutte le specifiche di un *living lab*

DOI 10.12910/EAI2017-011

di **Laura Blaso, Francesco Romanello e Sabrina Romano, ENEA**

Negli ultimi anni si è visto un proliferare di progetti che si definiscono di *smart cities*: l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI) fino ad oggi ha mappato oltre 1300 iniziative che coinvolgono oltre 150 Comuni e 15 milioni di cittadini [1]. Da queste esperienze è emersa un'interpretazione piuttosto soggettiva del termine *smart* applicato alle città e del quale ne sono stati sviluppati svariati approcci. Da ciò emerge la necessità di un approccio più sistemico che fornisca al cittadino ed alle amministrazioni soluzioni integrate. Questo, infatti, è quanto

richiesto dai programmi Horizon 2020 [2] il cui obiettivo principale è di realizzare progetti dimostrativi a livello di distretto urbano di ampio respiro.

In tal senso gli ultimi bandi del Programma Operativo Nazionale (PON) del Ministero dell'Istruzione e della Ricerca (MIUR) sono stati focalizzati sul tema *smart cities and communities* con il tentativo di dare un impulso nella direzione indicata. Sulla base di questo l'ENEA ha messo in campo un percorso per la realizzazione di distretti urbani intelligenti. Questo cammino, tuttora in corso, si basa sulla disponibilità

di un potenziale mini distretto, il Centro Ricerche Casaccia, che ha tutte le caratteristiche di un ecosistema urbano e offre contemporaneamente il vantaggio di poter testare in un ambiente controllato soluzioni innovative orientate agli *smart district* urbani.

La filosofia è di operare a stretto contatto con le aziende nello sviluppare soluzioni tecnologiche che integrino prodotti tra loro complementari. Tali soluzioni vengono quindi qualificate all'interno del Centro e infine, una volta raggiunto il livello di maturità, affidabilità e robustezza necessario, trasferite nei contesti urbani.

A tal fine, nel contesto dell'accordo di programma con il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico, è stato realizzato lo Smart Village Casaccia, ovvero un primo prototipo a livello nazionale che integra tutte quelle caratteristiche di un *living lab* orientato alle *smart cities* attraverso l'implementazione integrata di quelle caratteristiche (reti di *smart building*, *smart street*, piattaforma ICT) che sono abilitanti alla

La sensoristica smart

La base di ogni sistema di monitoraggio e controllo consiste nell'avere a disposizione strumenti di misura e attuazione adeguati. In un contesto di *smart city* questi devono innanzitutto essere facilmente replicabili, avere un basso costo per poter essere ampiamente diffusi. Quest'obiettivo si raggiunge solo attraverso lo sviluppo di una sensoristica integrata, ovvero



realizzazione di servizi innovativi in primo luogo di carattere energetico. Di seguito descriveremo sinteticamente questa traiettoria partendo dai mattoni di base, ovvero alcuni esempi di sensoristica innovativa sviluppata orientata alla *smart city*, per passare poi alla descrizione dello *Smart Village* e concluderemo con i principali progetti di *smart cities and communities* realizzati e in corso di svolgimento, coordinati dall'ENEA.

strumenti che in un unico modulo siano in grado di eseguire più misure anche eterogenee. Il secondo aspetto è l'interoperabilità, in altre parole l'utilizzo di protocolli di comunicazione aperti e standard, così da realizzare un ecosistema di strumenti. In tale contesto ENEA ha sviluppato, anche in collaborazione con aziende, alcuni strumenti innovativi sia per *indoor* che *outdoor*.

SmartEye

Lo *SmartEye* è un sensore ottico utilizzato per la regolazione adattiva dell'impianto d'illuminazione attraverso il rilevamento dei flussi veicolari e delle condizioni ambientali che evolve, in un multi-sensore in grado di fornire informazioni su aspetti non legati solo all'illuminazione pubblica e alla mobilità. L'aggiunta di sensori in grado di rilevare parametri diversi, sia legati all'ambiente, sia legati al traffico/mobilità o a particolari situazioni critiche (incidenti, incendi ecc.) rende il sistema in grado di poter fornire informazione e servizi non solo all'amministrazione o al gestore dell'impianto ma anche al cittadino. Il sensore *SmartEye* analizza e interpreta automaticamente in loco la regione visualizzata, senza l'ausilio dell'intervento umano, trasferendo solo l'informazione già elaborata, quindi non richiede particolari prestazioni di banda passante poiché non trasferisce flussi video.

Sesto Senso

Il sistema multisensoriale per ambienti confinati denominato *Sesto Senso* è stato sviluppato in ENEA. È costituito da un'unità centrale a microcontrollore con capacità di autoapprendimento in grado di elaborare i segnali provenienti da una rete di sensori di grandezze ambientali (temperatura, umidità, luminosità, movimento, rumore, vibrazione, apertura e chiusura di porte e finestre, conteggio transito persone ecc.); da questi rilevamenti è in grado di estrarre altre misure "indirette". L'utilizzo della tecnica delle reti neurali dà al sistema multisensoriale la capacità di percepire ciò che è "nascosto" nel contenuto informativo dei singoli segnali provenienti dai sensori facenti parte della rete

sensoriale installata e da qui il nome Sesto Senso.

Asterism, COELO, HumbleBee, L@W & C

Sono stati sviluppati diversi sistemi di illuminazione *smart* per luoghi di lavoro: sono quasi tutti frutto della collaborazione con il Politecnico di Milano Dipartimento Design. Parole chiave: LED, modularità, sostenibilità, controlli intelligenti, comfort luminoso, *human centric lighting*. I prototipi sono installati e utilizzati nell'edificio ENEA di Ispra (Varese). COELO è un sistema per ufficio, a sospensione, a LED e fosfori remoti, con emissione diretta e indiretta, controllabile in intensità e tonalità di luce. *HumbleBee* è un sistema per ambienti industriali, un *high bay* a LED e fosfori remoti, regolato in base alla presenza e al contributo

di luce naturale. L@W è un apparecchio per illuminazione localizzata (lampada da scrivania), che può cambiare intensità e apertura del fascio luminoso. Infine Asterism è un sistema per postazioni di lavoro multiutente, operativo in una piccola sala riunioni: si possono controllare individualmente tre punti d'illuminazione diretta e due di indiretta, variando intensità e tonalità di luce.

Smart Village Casaccia

Presso il Centro Ricerche ENEA della Casaccia, da alcuni anni è stata avviata la realizzazione di un prototipo d'insediamento *smart* che interessa vari ambiti applicativi tutti integrati e gestiti da un'infrastruttura ICT e supervisionato da una *control room* appositamente allestita nel Centro. Presso il *Village* il sistema d'illumi-

nazione di alcuni viali interni è stato convertito a una logica di gestione *smart*. Il punto di partenza è stato dotare i pali dell'illuminazione di sistemi di telegestione punto-punto e integrarli con sistemi di rilevazione automatica del traffico pedonale e veicolare tramite il sensore *SmartEye*. In questo modo è possibile regolare l'intensità delle lampade dell'impianto d'illuminazione assicurando al tempo stesso sia il risparmio energetico che il comfort e la sicurezza degli utenti. Per individuare le richieste degli utenti, i dati provenienti dai sensori ottici vengono integrati con i dati provenienti dai badge d'ingresso al Centro al fine di fornire servizi nel momento e nel luogo in cui sono realmente necessari secondo la logica dell'*energy on demand*, in modo tale da ottimizzare i profili d'illuminazione dei viali, adattare dinamicamente

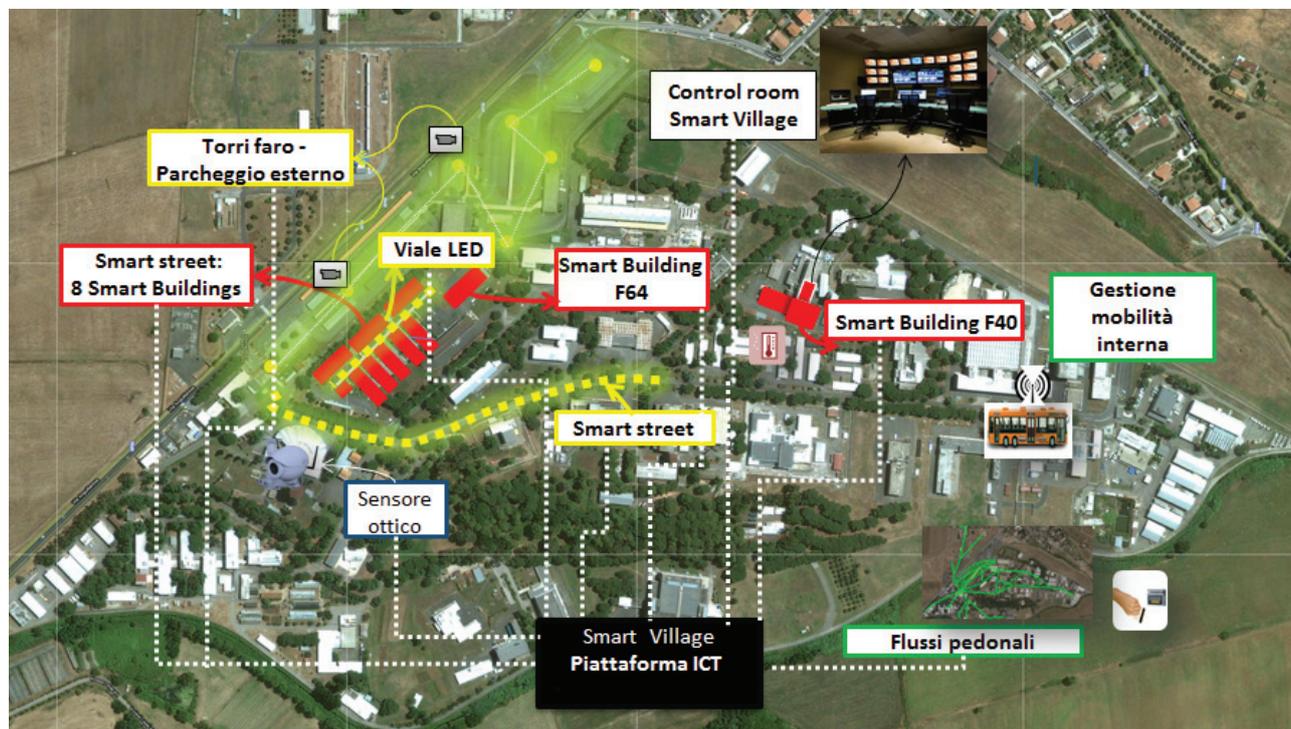


Fig. 1 Planimetria dello Smart Village



l'erogazione dell'energia all'interno degli edifici, come ad esempio spegnere i fan-coil nelle stanze di quei dipendenti per i quali il sistema non ha rilevato l'ingresso o spegnere le luci quando ne è stata rilevata l'uscita. In Casaccia è stata realizzata una rete di dieci edifici intelligenti, dotati di sensori, sistemi di attuazione e trasmissione dati per la comunicazione *real-time* con il sistema di supervisione, dove risiedono programmi di diagnostica remota (malfunzionamenti, comportamenti non corretti). Inoltre, il sistema è in grado di gestire da remoto i singoli edifici comunicando con i sistemi di controllo installati, cui fornisce le indicazioni per l'ottimizzazione dei consumi impostando i *set point* per il controllo delle utenze finali (climatizzazione, illuminazione) in relazione ad una serie di target quali comfort, risparmio energetico, spesa energetica. Tale sistema di gestione è in grado di conseguire notevoli risparmi energetici ed economici con costi d'investimento contenuti essendo fondati principalmente su automazione ed ICT senza intervenire sulle caratteristiche costruttive degli edifici e degli impianti.

I progetti completati

Parallelamente allo sviluppo dello *Smart Village* l'ENEA ha intrapreso la realizzazione di alcuni progetti pilota trasferendo nei contesti urbani le soluzioni realizzate. Di seguito i primi due progetti che sono stati completati che riguardano le città di L'Aquila e Bari.

L'Aquila e il City2.0

Il primo progetto di *smart cities and communities* che l'ENEA ha attuato (da maggio 2011 a maggio 2014) è un progetto denominato *City 2.0*, finanziato dal MIUR con budget

complessivo di 3,5 milioni di euro. L'obiettivo finale ha riguardato lo sviluppo e applicazione di una serie di tecnologie e metodologie che permettono di integrare reti di sensori, sistemi di comunicazione e applicazioni intelligenti il cui scopo è di rendere più efficiente dal punto di vista energetico e funzionale la gestione di reti urbane connesse a servizi pubblici.

Il *City 2.0* ha avuto l'obiettivo di sviluppare un modello integrato di *smart town* di cui lo *Smart Ring* a L'Aquila rappresenta l'applicazione pilota; lo *Smart Ring* è un anello viario di circa 5 km che racchiude il centro storico della città. La realizzazione dell'anello ha avuto lo scopo di innescare un processo di ricostruzione sostenibile della città, non soltanto degli edifici ma anche del tessuto dei servizi al cittadino, di recupero della coesione sociale e di valorizzazione del patrimonio culturale.

Il progetto si compone di diversi interventi che riguardano l'integrazione di reti di servizi urbani quali: una rete d'illuminazione pubblica innovativa e adattiva; un sistema di *Smart Mobility* per la gestione del traffico e l'analisi della scena urbana; uno *Smart Buildings Network* per il monitoraggio e la diagnostica da remoto dei consumi di edifici pubblici; un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria (*Smart Environment*); un *Social Urban Network*, infrastruttura virtuale e fisica per la partecipazione attiva dei cittadini.

Bari e ResNovae

Il progetto *ResNovae*, è un progetto PON *smart cities and communities* finanziato dal MIUR con un budget complessivo di 24 milioni di euro, durato dal 01/11/12 al 31/10/2015, coordinato da ENEL distribuzione con la responsabilità scientifica di

ENEA. Tale progetto ha visto il coinvolgimento di due città, Cosenza e Bari, che ha ospitato la maggior parte dei dimostratori. Nel progetto, ENEA è stata impegnata nell'ambito relativo agli *smart building* e le *smart home*, in particolare ha sviluppato un modulo software, il *Network Intelligence System* (NIS), che raccoglie i dati provenienti dagli edifici oggetto della sperimentazione e ne esegue elaborazioni in termini di calcolo di indicatori diagnostici e azioni di controllo ottimali. Nell'ambito del progetto è stata sviluppata una piattaforma di gestione cittadina e integrata per la distribuzione energetica (elettrica e termica), la gestione di reti di edifici, la gestione delle strade e monitoraggio *real time* del centro urbano, l'obiettivo è di fornire nuovi servizi ai cittadini e alle pubbliche amministrazioni, attraverso soluzioni energetiche innovative per edifici pubblici e privati e strade.

I progetti in corso

Oltre ai progetti terminati descritti nel paragrafo precedente, attualmente sono in corso due progetti riguardanti le città di Brescia e Matera-Potenza.

Brescia Smart Living

Il progetto Brescia Smart Living è un progetto PON *smart cities and communities* finanziato dal MIUR con un budget complessivo di 10,4 milioni di euro, di durata triennale, che ha avuto inizio a marzo 2015 e coordinato da A2A.

Il progetto mira a sviluppare aspetti di sicurezza e servizi efficienti per uno *smart district* innovativo dal punto di vista energetico, funzionale, sociale, grazie all'integrazione delle diverse reti urbane. Il progetto mira a coinvolgere il cittadino nella vita

del distretto attraverso tecnologie abilitanti per la consapevolezza dei propri consumi e nuovi servizi per la sua salute, sicurezza e benessere; la comunità sarà attivata verso una nuova coesione e partecipazione alla vita del quartiere. L'Infrastruttura verrà sperimentata in un contesto reale bresciano.

Smart-Basilicata

Il progetto Smart-Basilicata è un progetto PON *smart cities and communities* coordinato da TERN e finanziato dal MIUR con un budget complessivo di 18 milioni di euro con inizio a novembre 2012 e conclusione a maggio 2017. Le tematiche affrontate dall'ENEA riguarda-

no le risorse naturali (Val d'Agri), l'energia (bio-fuel), la mobilità e il turismo/cultura. L'ENEA porta avanti attività negli ultimi due settori e prevede la realizzazione di una *smart street* a Potenza (monitoraggio del traffico e la regolazione adattiva dell'illuminazione pubblica) e di un *Social Urban Network* a Matera, compresi laboratori scolastici e percorsi di *story-telling* della città realizzati dagli studenti.

Conclusioni

Le esperienze descritte precedentemente hanno mostrato notevoli potenzialità di sviluppo in un orizzonte temporale che va oltre il 2020, in

quanto gli obiettivi europei e mondiali relativi alla creazione di nuovi modelli di sostenibilità del pianeta [3] propongono visioni e strategie di lungo periodo. Nel contesto globale il ruolo delle città ha una rilevanza notevole poiché queste sono la principale fonte di gas serra e inquinanti e sono responsabili della maggior parte dei consumi energetici mondiali. Di conseguenza il ruolo delle *smart city* che verranno progettate e realizzate nell'imminente futuro sarà decisivo per raggiungere gli ambiziosi obiettivi per il futuro del pianeta in cui abitiamo.

Per saperne di più:
sabrina.romano@enea.it

BIBLIOGRAFIA

[1] <http://www.italiansmartcity.it/>

[2] <https://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/scc-1-2016-2017.html>

[3] Commissione Europea: Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050, COM(2011) 112