Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Ricerca di Sistema elettrico

La metodologia per la smart community e la co-governance del distretto

M. Annunziato, R. Chiarini, A. Mariano, S. Mastrolitti,
C. Meloni, C. Novelli, P. Pistochini, A. Tundo, P. Zini.

Report RdS/PAR2015/017

LA METODOLOGIA PER LA SMART COMMUNITY E LA CO-GOVERNANCE DEL DISTRETTO

M. Annunziato, R. Chiarini, A. Mariano, S. Mastrolitti, C. Meloni, C. Novelli, P. Pistochini, A. Tundo, P. Zini (ENEA)

Settembre 2016

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA
Piano Annuale di Realizzazione 2015
Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici
Progetto: Sviluppo di un modello integrato di Smart District Urbano
Obiettivo: Smart community per la co-governance del distretto
Responsabile del Progetto: Claudia Meloni, ENEA

Si ringrazia il prof. Ugo Galietti per la preziosa collaborazione

Indice

SOMMARIO 5

1 INTRODUZIONE 6

2 SMART COMMUNITY PER LA CO-GOVERNANCE DEL DISTRETTO: ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI 7

3 SMART DISTRICT COMMUNITY 8

3.1 IL CONCETTO DI SMART COMMUNITY 10
3.1.1 L'approccio ENEA alla Smart Community 13
3.2 IL MODELLO DI INDAGINE SOCIALE 15
3.3 IL SOCIAL URBAN NETWORK 21
3.3.1 L'architettura macrofunzionale del SUN 21
3.4 I CASI D'USO DEL SUN 25
3.4.1 Caso d'uso "Input da Utente" 28
3.4.2 Caso d'uso "Input da canali sociali" 31
3.4.3 Caso d'uso "Statistiche su gruppo Facebook" 34
3.4.4 Caso d'uso "Feedback Utente su Twitter" 37
3.4.5 Caso d'uso "Community Exhibition" 40
3.4.6 Caso d'uso "Social Dashboard" 42
3.4.7 Pubblicazione Dati per Smart District Platform 44
3.4.8 Recupero Dati dalla Smart District Platform 46

4 SMART SCHOOL COMMUNITY 48

4.1 LA SMART CITY E LA SMART COMMUNITY 51
4.1.1 La Smart City 51
4.1.2 La Smart Community 52
4.1.3 Gli indicatori 53
4.1.4 Il Questionario 58
4.2 LA PIATTAFORMA COLLABORATIVA 59
4.2.1 Modulo sull'informatica 59
4.2.2 La piattaforma informatica 61
4.2.3 Implementazione 62
4.2.4 Training 63
4.2.5 Test in campo 66
4.3 L'INDAGINE SUI DEFICIT DI COMFORT ED ENERGETICI DELLA SCUOLA E L'EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ ENERGETICO AMBIENTALE 67
4.3.1 L'indagine sul comfort microclimatico - termico indoor e la diagnosi energetica dell'involucro 69
4.3.2 L'indagine sulla qualità dell'aria 76
4.3.3 L'indagine sul comfort visivo 80
4.4 IL PROGETTO DI RETROFITTING ILLUMINOTECNICO ED IL GAMING 86
4.4.1 Lezioni di illuminotecnica per il lighiting designer e Dialux 86
4.4.2 Progetto di retrofitting illuminotecnico 90

5 CO-GOVERNANCE DEL DISTRETTO 95

5.1 LA GOVERNANCE (DIRITTO E ISTITUZIONI) DEI BENI COMUNI 96
5.1.1 L'urban co-governance 97
5.1.2 Il Social and Economic Pooling 97
5.1.3 Il commons-enabling State 97
5.2 TEORIA E PRATICA PER LA GOVERNANCE (DIRITTO E ISTITUZIONI) DEI BENI E SERVIZI COMUNI URBANI 98
5.3 LA PRATICA DEI BENI COMUNI 99
5.4 CO ROMA: LA GENERAZIONE DEL PROTOCOLLO CO-CITTÀ E L'APPLICAZIONE A ROMA NEL QUARTIERE CENTOCELLE 99

5.4.1 Conoscere - Cheap Talking on the commons 99
5.4.2 Mappare: mappatura analogica e mappatura digitale 100
5.4.3 Praticare 102
5.4.4 Prototipare 103

6 CONCLUSIONI 104

7 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 107

8 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI 109

Sommario

L'**Obiettivo d** riguarda la metodologia per lo sviluppo di una Smart Community locale in grado di attivarsi per la co-governance del quartiere, ad integrazione delle applicazioni tecnologiche di gestione del distretto, che consente di partecipare attivamente alla vita collettiva nonché di abilitare i cittadini a comportamenti smart.

In questa prima annualità le attività svolte hanno permesso di definire il modello e di progettare gli strumenti necessari alla attivazione della comunità attraverso un processo che intende favorire l'impegno e il coinvolgimento dei cittadini integrando aspetti sociali, tecnologici e gestionali.

In particolare nell'ambito del **sottobiettivo d1** "Smart District Community", l'attività ha riguardato la definizione del concetto e del ruolo della smart community, intesa come capitale sociale in grado di contribuire alla crescita sostenibile della propria città. E' stato definito un modello di indagine finalizzato alla comprensione del contesto sociale in cui si interviene, in modo da identificare la composizione della rete sociale, le sue caratteristiche, le problematiche, le istanze prioritarie su cui indirizzare l'intervento. Infine è stata definita una metodologia per lo sviluppo di una Smart community locale basata su un Social Urban Network che consiste in una infrastruttura tecnologica, virtuale e fisica, (portale, app, social network, installazioni urbane) a servizio della *smart community* di quartiere allo scopo di favorire l'interazione tra gli utenti, aumentare la consapevolezza energetica e ambientale e facilitare iniziative di proattività.

Nell'ambito del **sottobiettivo d2 "Smart School Community"** è stato definito un protocollo di azioni per la per l'attivazione di meccanismi di consapevolezza energetico ambientale e di cittadinanza attiva in ambito scolastico affinchè la scuola diventi un vero e proprio luogo attivo di sviluppo della consapevolezza, attraverso la realizzazione di progetti co-partecipati di ottimizzazione energetica. L'attività ha mostrato come la scuola ricopre un ruolo centrale nel processo di trasformazione di una società civile sostenibile. E si candida a divenire, nel migliore dei casi, volàno di future trasformazioni sociali.

Nell'ambito del **sottobiettivo d3 "Co-governance del distretto"** è stata definita una metodologia per la costruzione di forme di co-governance urbana (declinata secondo la letteratura in quattro tipologie/gradi: condivisione, collaborazione, cooperazione e policentrismo) per trasformare o accompagnare la transizione di quartieri delle città in distretti collaborativi. Inoltre è stata realizzata una mappatura della collaborazione civica e delle esperienze riconducibili alla governance collaborativa.

1 Introduzione

Il progetto D.7 “Sviluppo di un modello integrato di Smart District Urbano” si inquadra nel Tema di Ricerca “Smart cities e smart communities”, nell’Area “Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici” nell’ambito del Piano Annuale di Realizzazione 2015.

L’obiettivo del progetto consiste nello sviluppo di un modello di “distretto urbano intelligente” che coniuga aspetti tecnologici e aspetti sociali, finalizzati al miglioramento dei servizi erogabili ai cittadini in quanto più efficienti dal punto di vista energetico e funzionale. Si tratta di un cluster di tecnologie e di applicazioni per aumentare la interconnessione tra reti attraverso lo sviluppo di “servizi innovativi multifunzionali” che vanno dalla gestione ottimale dei consumi energetici e della rete locale, al controllo degli impatti ambientali, dagli aspetti legati alla mobilità, dalla crescita educativa, alla partecipazione sociale e partecipazione alla *governance* efficiente.

Questa linea di attività “Smart Community per la co-governance del distretto” si inquadra perfettamente nel contesto del progetto in quanto si focalizza sul ruolo centrale dei cittadini come attori di processi di crescita sostenibile e di rigenerazione urbana in senso smart.

La scala di intervento del distretto infine trova ragione nel fatto che la roadmap verso la smart city richiede un processo *step by step* che sviluppi, qualifichi e sperimenti sistemi integrati per lo sviluppo urbano sostenibile.

La scala di intervento ottimale per arrivare ad un modello replicabile sembra essere proprio lo “smart district”. Tale scala è sufficiente complessa da poter implicare tutte le problematiche di integrazione, interoperabilità, accettazione sociale e competitività, ma ancora sufficientemente piccola da essere oggetto di una ricerca applicata ed una qualificazione “dimostrativa”. E’ questa la strategia scelta dalla Commissione Europea nel varo del programma Horizon 2020 (vedi call SCC1 “Lighthouse Cities”) ed è questa la strategia intrapresa a livello internazionale.

2 Smart Community per la co-governance del distretto: attività svolte e risultati

L'attività relativa all'Obiettivo d "Smart community per la co-governance del distretto", svolta nella prima annualità è riportata nel dettaglio nei tre capitoli seguenti. Essa è stata svolta principalmente da ENEA (subtask d1 e d2) ed in collaborazione con l'Università della LUISS (subtask d3) e di alcuni consulenti (DES Innovation nel subtask d2).

Questa linea di attività riguarda la metodologia per lo sviluppo di una smart community di distretto che sia in grado di partecipare attivamente alle decisioni, di attivare comportamenti consapevoli nei cittadini attraverso azioni di *best practice* inerenti le tematiche energetiche e della sostenibilità con l'avvio di iniziative sperimentali partecipate in luoghi rappresentativi e di appartenenza collettiva-ad es. le scuole- nella formazione di una comunità consapevole e smart.
Le attività svolte in questa prima annualità hanno riguardato principalmente la definizione dei modelli e la progettazione degli strumenti per lo sviluppo della smart community.

Il lavoro del primo anno è stato suddiviso in 3 subtask, considerati significativi per la tematica in questione:

- **d.1 Smart District Community.**
- **d.2 Smart School Community.**
- **d.3 Co-governance del distretto**.

3 Smart District Community

La prima sottoattività "Smart District Community" ha riguardato la definizione del concetto di comunità intelligente (smart community) nell'ottica di cogliere il capitale umano e sociale presente nelle città, di un modello di indagine del contesto sociale e di una infrastruttura tecnologica a servizio della *smart community* di quartiere basata su un Social Urban Network (SUN) allo scopo di favorire l'interazione tra gli utenti, di aumentare la consapevolezza energetica ed il senso di appartenenza alla comunità.
La prima fase del lavoro è stata preceduta da una ricerca sullo stato dell'arte del concetto di smart community nel contesto nazionale ed internazionale.
Non esiste una definizione unica del concetto "Smart Community". In Italia, l'articolo 20 del DL 179/2012 impegna in prima persona l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID), e con essa il Comitato Tecnico delle Comunità intelligenti istituito presso la stessa Agenzia, al fine di definire strategie e obiettivi, coordinare il processo di attuazione e predisporre gli strumenti tecnologici ed economici per il progresso delle comunità intelligenti. La sfida è costruire un nuovo genere di bene comune: infrastrutture tecnologiche e immateriali che mettano in comunicazione persone e oggetti, integrando informazioni e generando intelligenza, producendo inclusione e migliorando la vita del cittadino e il business per le imprese, anche attraverso azioni di promozione della *social innovation*.

Figura 1. Tag cloud su smart cities and communities

AgID è responsabile della definizione del modello di architettura della piattaforma nella quale sono descritti i metadati, i riferimenti geospaziali, i servizi.
Più precisamente, il Comitato per le Comunità intelligenti di AgID propone:

- la definizione degli standard da adottare, del sistema di monitoraggio;
- il piano nazionale per lo sviluppo delle comunità intelligenti (PNCI),
- la proposta di "statuto della città intelligente".

Consultando il glossario del documento "*Architettura per le comunità intelligenti, visione concettuale e raccomandazioni alla pubblica amministrazione*", pubblicato da AgID, in data 3 Ottobre 2012, alla voce Smart City/Community si cita:
"Smart city "città intelligente". Con il termine Smart City/Community (SC) si intende quel luogo e/o contesto territoriale ove l'utilizzo pianificato e sapiente delle risorse umane e naturali, opportunamente gestite e integrate mediante le numerose tecnologie ICT già disponibili, consente la creazione di un ecosistema capace di utilizzare al meglio le risorse e di fornire servizi integrati e sempre più intelligenti (cioè il cui valore è maggiore della somma dei valori delle parti che li compongono). Gli assi su cui si sviluppano le azioni di una SC sono molteplici: mobilità, ambiente ed energia, qualità edilizia, economia e capacità di attrazione di talenti e investimenti, sicurezza dei cittadini e delle infrastrutture delle città, partecipazione e

coinvolgimento dei cittadini. Condizioni indispensabili sono una connettività diffusa e la digitalizzazione delle comunicazioni e dei servizi."

Nella storia dell'evoluzione del concetto di Smart Community si assiste quindi alla nascita di un indistinto tra Smart City e Smart Community probabilmente per via della forte e necessaria connessione tra il contesto territoriale e la comunità sociale. Posta questa equivalenza tra i due concetti, si attende ancora, una definizione più ufficiale da parte dello Statuto per le Comunità Intelligenti e dal Piano Nazionale delle Comunità Intelligenti (PNCI).

In realtà, il concetto "Smart Community" fu utilizzato per la prima volta nel 1993 nella Silicon Valley in California, quando un gruppo eterogeneo di cittadini (leader economici, educatori e altri stakeholder) decisero di contribuire insieme per rilanciare la zona che a quel tempo versava in una forte crisi economica.

Per ENEA, il termine "smart communities" è in grado di evocare il recupero e la valorizzazione della identità locale senza porla in conflitto con i modelli globali, nonché di evocare anche quella sostenibilità, derivante dalla qualità di vita a partire dallo sviluppo della partecipazione sociale, elemento fondante del "senso di comunità [1].

Figura 2. Tag cloud su smart cities and communities

La metodologia per la Smart Community, è stata quindi delineata, partendo proprio da questa considerazione ovvero, dalla compresenza, sia di definizioni simili ma numerose del concetto "smart community", sia dall' evoluzione degli approcci che derivano spesso dagli obiettivi per lo sviluppo di Smart City, delineati in particolare modo, dal consorzio europeo European Energy Research Alliance (EERA) e dalla sua attinente rete del Joint Programme on Smart Cities.

Ricapitolando, lo sforzo e la sfida metodologica si intendono al centro di meccanismi derivanti sia dagli sviluppi e articolazioni del concetto, sia dagli organi più vicini alle direttive nazionali ed europee per le Smart Community considerando comunque l'ingresso di nuovi approcci mutuati da eventi e reti innovative che si stanno affacciando.

In particolare, ci si riferisce al cluster italiano Smart Community Tech quale rete per rispondere alle sfide sociali delle comunità moderne e in asse con gli obiettivi di tale metodologia e, a livello internazionale, allo Smart Community Summit, e all'International Conference Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings and Smart Communities IEECB&SC.

3.1 Il concetto di Smart Community

Definire cosa sia una *smart community* è cosa piuttosto difficile essendo un termine che ha avuto successo in diversi domini culturali e pertanto la sua definizione ha risentito di linguaggi, interpretazioni ed approcci diversi come d'altronde lo stesso termine *smart city* [2]. Per riuscire a darne una definizione più generale dobbiamo introdurre il concetto di *capitale sociale* attribuito a Loury nel 1977 e sviluppato in profondità da Robert Putnam negli anni '90 [3]. L'idea di base è che *le reti sociali hanno un valore* basato sulla produzione costante di conoscenza che si accumula negli strati e nelle reti relazionali all'interno della comunità. La rete culturale e relazionale integra il capitale economico nella comunità e ne costituisce una risorsa in termini di qualità della vita, salute e benessere.
Putnam inquadra il capitale sociale come produttore di impegno civile ed una articolata misura sociale della salute comune. Egli reinterpreta il concetto di capitale sociale da una risorsa posseduta a livello individuale ad un attributo della collettività, focalizzandosi sulle norme e sul senso di fiducia generati dal concerto dei contatti interpersonali. Una maggiore interazione tra le persone genera un maggior senso di spirito comunitario. Le definizioni di capitale sociale variano, ma gli aspetti principali includono cittadinanza, *buon vicinato*, reti sociali e partecipazione civica. Legami sociali intensi e soddisfacenti, incidono favorevolmente sul livello di benessere economico familiare.
Lo scambio di conoscenze o di supporto o di fiducia nella interazione tra due persone le mette in grado di servirsene nelle future interazioni e quindi di accrescere il patrimonio collettivo [4].

Putnam definì un insieme di *indicatori* per la valutazione del capitale sociale [5] tra cui fiducia e sostegno, senso di appartenenza, natura ed intensità delle connessioni sociali (coesione, mediazione, …), proattività, partecipazione, condivisione di norme e conoscenze.
La teoria dello sviluppo umano descrive il capitale umano come composto da elementi sociali, imitativi e creativi distinti.

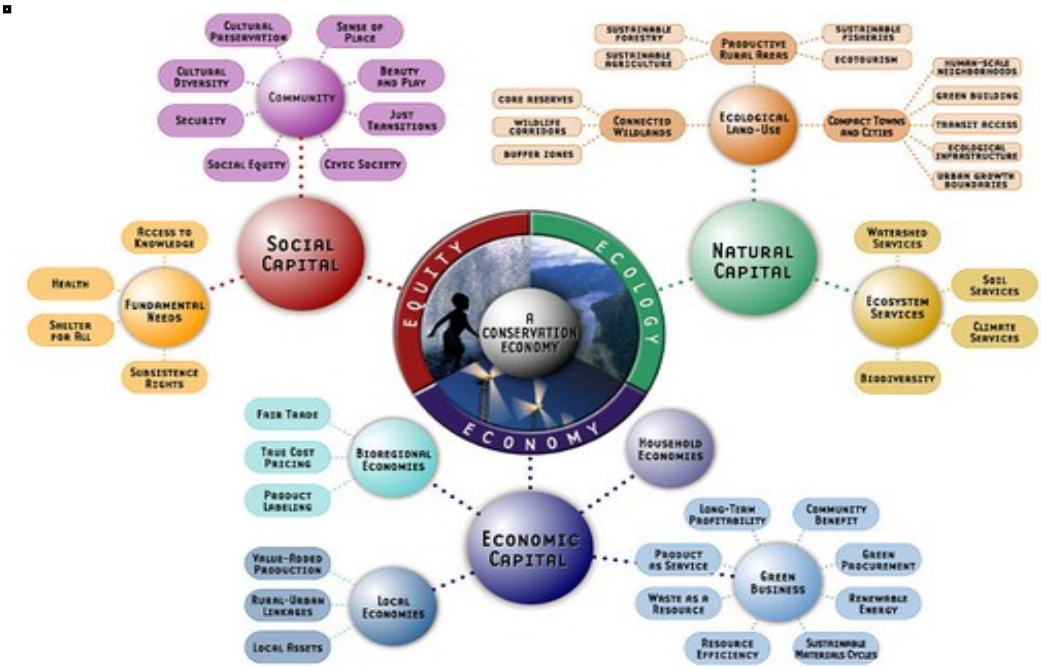


Figura 3. Il capitale sociale rappresenta il valore economico e morale della rete di relazioni di fiducia tra gli individui

Il capitale sociale è un beneficio collettivo o economico atteso, derivante dal trattamento preferenziale e dalla cooperazione tra individui e gruppi. Sebbene differenti approcci alle scienze sociali sottolineino diversi aspetti del capitale sociale, essi tendono a condividere l'idea di base che "le reti sociali hanno valore". Così come un cacciavite (capitale fisico) o una formazione universitaria (capitale culturale o di capitale umano) possono aumentare la produttività individuale e collettiva, i contatti sociali influenzano la produttività dei singoli e dei gruppi.

In un contesto più ampio, il senso di smart city include la produzione costante di conoscenza che si basa su strati, anelli e reti di informazioni accumulate all'interno della città. Questo caso potrebbe essere inteso in una dimensione di capitale sociale e culturale di una comunità e di un territorio (Putnam). Lo stesso capitale è depositato nelle singole competenze e capacità. La rete culturale e relazionale integra il capitale economico nella comunità. Il commercio, l'artigianato e le imprese sono costruite su questa forma di conoscenza sociale, su questo tipo di capitale. Il capitale sociale è una risorsa anche in termini di qualità della vita, salute e benessere.
Alla luce di ciò è possibile definire un progetto di *smart community* come un intervento che mira a creare le condizioni per accrescere il capitale sociale.

E' questo il punto di partenza del programma di ricerca *Social Urban Network* (SUN) dell'ENEA che mira a sviluppare modelli e metodologie di interventi in realtà diverse cercando l'approccio più efficace in relazione alle caratteristiche e le risorse della comunità.

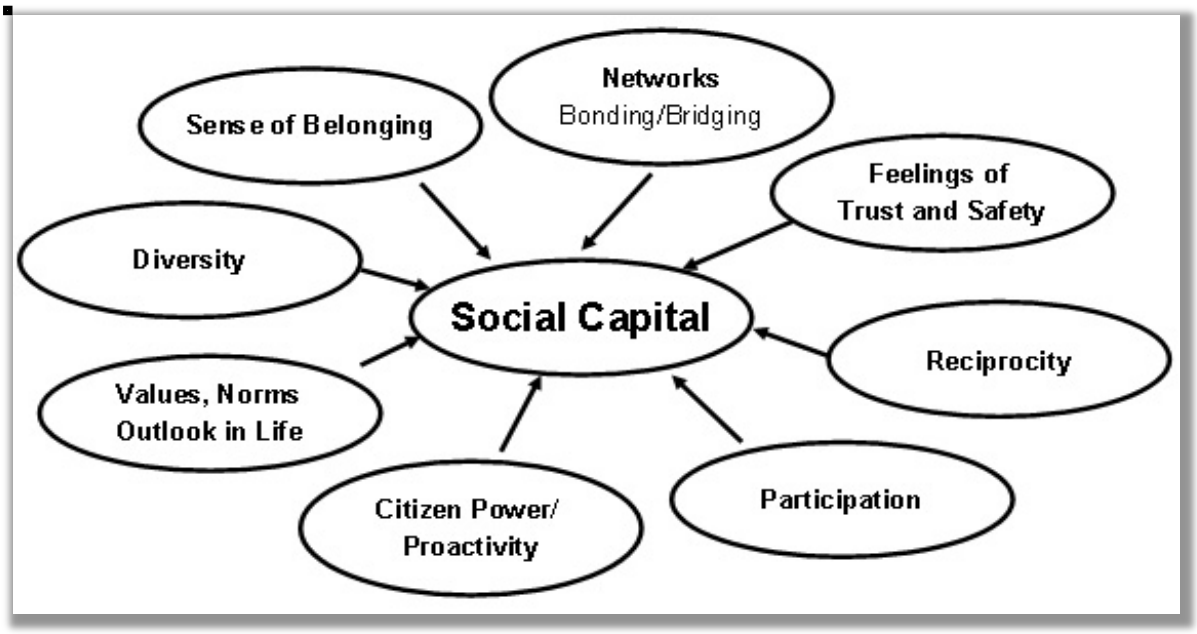


Figura 4. Gli indicatori per misurare il capitale sociale

Il punto focale del programma è quello di favorire una evoluzione dei meccanismi di scambio, diffusione e partecipazione attiva della comunità rispetto a conoscenze ed iniziative generate all'interno della comunità stessa. In particolare l'idea di fondo è quella di favorire il flusso e la capacità di stimolazione dello sviluppo della conoscenza individuale o di gruppo verso la comunità e viceversa. Questo approccio si basa sull'assunto che per barriere di natura diversa la maggior parte della conoscenza ed attività sviluppata da singole persone o da piccoli gruppi venga solo parzialmente travasata nella comunità perdendo così la possibilità di ritorno e supporto dalla comunità verso il singolo individuo o gruppo che la sviluppa.
Alla base del capitale sociale si trovano i network, insiemi di relazioni. L'espressione "social network" ha ottenuto risonanza globale grazie alla diffusione di internet. Vale sempre la pena di ricordare che l'uso

corrente di Facebook, Twitter e altri social network sono solo evoluzioni ad alta tecnologia di reti naturali. La vita in villaggi, paesi e città si è sempre basata su insiemi di relazioni. Queste relazioni sono ancora presenti grazie a parentela, supporto, commercio, cultura, *governance* e piacere. In qualche modo i network basati su nuove IT hanno il potere di aggiungere nuove dimensioni relazionali al capitale sociale.
Prima di partecipare attivamente nei social media, ovviamente si deve avere l'intenzione di farlo. Anche avendo l'intenzione, a volte i fattori situazionali possono demotivare la partecipazione attiva nella comunità. La suddetta intenzione personale, per esempio, può essere considerata come derivante sia da fattori intrinseci sia da fattori estrinseci.
La motivazione intrinseca si riferisce alla motivazione incorporata nella azione stessa (generata all'interno dell'individuo), piuttosto che da ricompense esterne come il denaro o il riconoscimento. La motivazione intrinseca deriva dal piacere di portare a termine il compito in modo soddisfacente. D'altro canto, la motivazione estrinseca si riferisce alla motivazione venuta dall'esterno dell'individuo. Si tratta di fattori esterni, come soldi o riconoscimenti. Per esempio, una persona potrebbe impegnarsi in una certa azione a causa dei benefici monetari che potrebbe guadagnare completando l'azione. Queste ricompense forniscono soddisfazione e piacere, che l'azione/compito in sé per sé potrebbe non fornire.
La personalità di un individuo gioca un ruolo importante a seconda se lui/lei è motivato/a principalmente da fattori intrinseci o da fattori estrinseci. Un individuo con una personalità molto estroversa, probabilmente potrebbe essere più motivato da fattori come il riconoscimento, la reciprocità, e l'affiliazione; mentre una persona con una personalità più introversa potrebbe non essere interessata a tali fattori.
Diverse motivazioni possono guidare verso una struttura di rete di forma diversa. La sicurezza per esempio corrisponde ad una fitta rete coesiva.

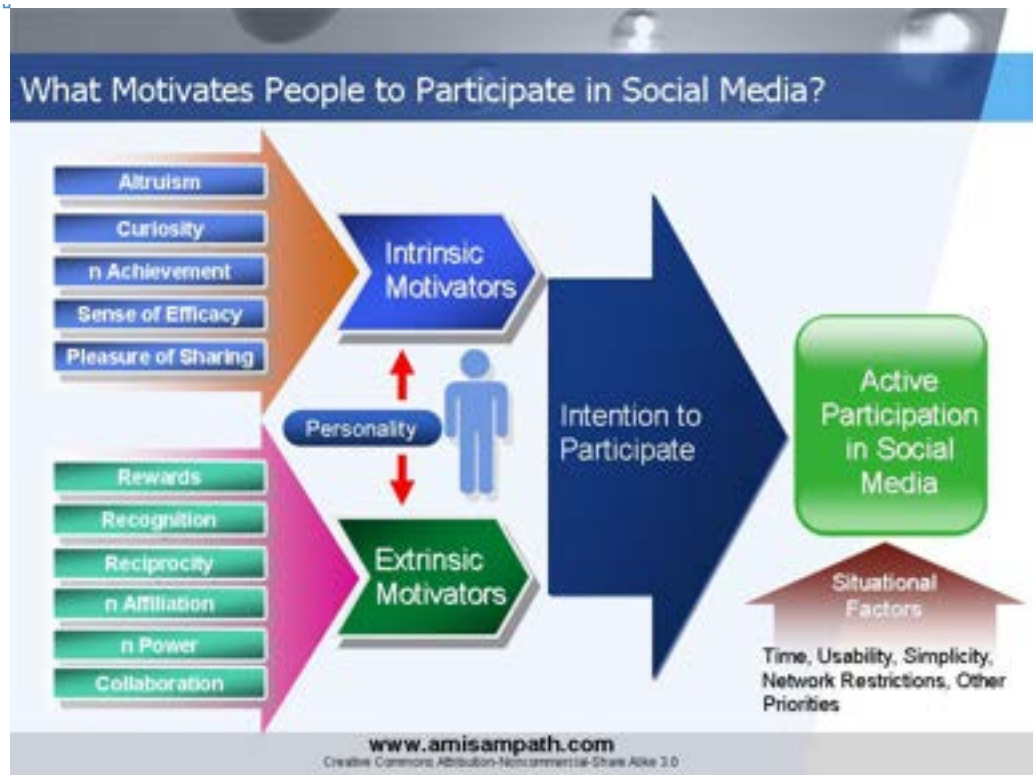


Figura 5. Fattori motivazionali per l'utilizzo dei social media

3.1.1 L'approccio ENEA alla Smart Community

L'idea alla base del Social Urban Network, è la possibilità che attraverso percorsi formativi, attitudini individuali, sinergie di gruppi sociali e tecnologie "abilitanti" cosiddette "smart", sia possibile far emergere risorse e potenzialità che risiedono nelle "comunità" locali contribuendo a migliorare la qualità della vita delle persone e la direzione stessa della "ricostruzione urbana e sociale". Questa sfida ha stimolato la crescita di idee ed esperienze definite in modi diversi tra cui il termine "smart communities".
Lo scopo quindi del SUN è quello di attivare il capitale sociale di una comunità ispirando la stessa a regolamentarsi attraverso regole condivise che il SUN provoca e propone. La formazione di regole adatte a una specifica comunità, avviene attraverso meccanismi sia tecnologici che sperimentano il miglioramento della collaborazione reciproca. In tal senso il contributo dei cittadini verso la formazione stessa delle regole di comunità diventa necessario e basilare per la formazione di una Smart Community contemporaneamente al supporto che gli esperti delle rappresentazioni di reti sociali prima e dopo la costituzione del SUN intendono fornire. Il SUN contribuisce, nell'ottica metodologica qui proposta, ad essere un facilitatore integrato ispirato da interventi che lo precedono nella sua strutturazione, come l'indagine sociale e l'analisi dei bisogni e delle reti sociali, affinchè allacci e congiunga l'opinione dei cittadini, lo stato dell'arte ad un'efficace sostenibilità in cui i cittadini stessi saranno orientati dallo stesso.

Il punto di partenza è quello di innescare su piccoli gruppi sociali di una comunità dei processi di acquisizione di consapevolezza, di pratica del lavoro creativo e di gruppo, di assunzione di responsabilità, di sviluppo di apertura, esposizione, proattività. Tali processi vengono poi aperti attraverso una particolare strutturazione tecnologica verso la comunità in modo da amplificare il valore della esperienza del singolo attraverso l'emulazione ed il coinvolgimento degli altri. Per sostenere tale trasformazione il SUN punta sull'avvio e supporto di *laboratori sociali* e sulla implementazione di un processo di interazione nella comunità. Questa strategia mira a costruire un processo naturale di diffusione in cui ogni centro di iniziativa (laboratori sociali o associazionismo volontario attivo) diventa il cuore di una struttura a cipolla di cui viene potenziata la capacità di diffusione verso gli strati più esterni con un investimento crescente verso gli strati più interni.
La scelta va fatta in relazione alle risorse ed alle caratteristiche della comunità. Una approfondita analisi sociale è necessaria prima di definire segmento e contenuto del percorso formativo includendo anche una mappatura dell'associazionismo locale attivo e relative strutture fisiche (luoghi e spazi fisici) e virtuali (pagine e riferimenti web). Sono stati presi in considerazione diversi segmenti potenziali che per loro natura hanno una importante prospettiva di sviluppo e coinvolgimento diretto di altri segmenti della comunità (studenti ed insegnanti, attivisti di associazioni volontarie o di cittadinanza attiva, genitori con figli piccoli o adolescenti). Lo stesso processo decisionale può essere fatto coinvolgendo la popolazione stessa e, con il massimo supporto possibile, dalla amministrazione comunale.

Altro aspetto critico dell'approccio SUN è la scelta del dominio dei contenuti. Affinché il progetto abbia successo è necessario che le persone siano realmente motivate a partecipare. Per questo occorre lavorare su contenuti sui quali la comunità già manifesta interesse e attività (es: associazionismo spontaneo). E' importante inoltre legare i contenuti a bisogni effettivi (comunicazione, supporto, economia, partecipazione, servizi…) sui quali costruire una sinergia di intenti.
La sinergia può essere sviluppata su tre livelli: *ri-conoscersi*, *pensare insieme*, *fare insieme*.
Il primo livello è quello della conoscenza dell'altro e del riconoscimento di radici e bisogni comuni. Il recupero della identità storica e della propria storia è uno dei tasselli più importanti per questo primo passo.
Il secondo livello è lo sviluppo di processi di ragionamento condivisi. *Pensare insieme* è un esercizio importante per una comunità ed è la base per permettere l'inclusione di persone svantaggiate e cogliere i frutti positivi del dialogare. E' evidente che un facile accesso all'informazione e alla *connessione* con gli altri sono elementi abilitanti per lo sviluppo di percorsi condivisi.

L'ultimo livello, il più difficile, è il *fare insieme*, ossia la costruzione sinergica di iniziative, spazi, strutture. Co-creazione e partecipazione sono aspetti fondanti per la realizzazione di questo livello che mira a costruire una azione proattiva della persona a favore della comunità (cittadinanza attiva) ed un rafforzamento generico dei legami interni (coesione e supporto reciproco).

Il sistema alla base del SUN rappresenta un processo di nuova individuazione di significati (plusvalore) che possono agire sia su gruppi che su individui, con l'obiettivo di raggiungere una nuova padronanza di conoscenze e potenzialità in emersione durante il servizio al cittadino.
L'architettura è una struttura a mappa di funzioni e partecipazioni, costituita da dispositivi fisici (*citizen sensing*) e tecnologici (*devices*); si ispira al principio del dispositivo culturale per la sostenibilità finalizzato ad avviare una molteplicità di processi in divenire, restituendo la potenzialità, la libertà e la creatività come criteri di capacità individuale e sociale.
In particolare, il sistema è un insieme che unisce i differenziali di valori dei cittadini emersi durante le analisi dei bisogni e successivamente le analisi e i differenziali dei valori tecnologici ambientali. In tal senso l'insieme deve produrre l'emersione di un nuovo regime di sostenibilità.
La piattaforma rappresenta ed esprime il sistema migliore di informazioni e di interventi umani e tecnologici efficace al perseguimento degli obiettivi del progetto stesso. Si ritiene che l'adozione di tale modello di sistema e di piattaforma possa allargare la collaborazione e la costruzione di un dato qualitativo e che questo possa, una volta veicolato dal SUN, avere feedback in termini di *best practice*. Gli obiettivi principati perseguono la liberazione delle capacità del capitale sociale per un miglioramento delle basi che permettono maggiore rispondenza e attivazione verso la sostenibilità integrata.
Per realizzare concretamente tali processi il Social Urban Network si articola su tre azioni convergenti: l'avvio dei laboratori formativi su piccoli gruppi, la creazione di una infrastruttura tecnologica per la intercomunicazione tra le molteplici attività dei gruppi esistenti, l'avvio di una serie di iniziative pubbliche.
I laboratori formativi hanno lo scopo di costituire *focolai di attività* e creare una conoscenza su gruppi strategici che hanno due scopi fondamentali: quello di stimolare lo sviluppo di nuove leadership o comunque centri di attività (cittadinanza attiva, associazioni, attività culturali), e quello di stimolare, attraverso il loro percorso formativo e l'apertura verso la comunità, la partecipazione ed il coinvolgimento della comunità stessa.
L'infrastruttura tecnologica del Social Urban Network rappresenta l'ambiente di scambio social dove si sviluppa una coscienza di gruppo o meglio di quartiere su tematiche di interesse quali la partecipazione attiva, la consapevolezza energetica e ambientale, la sostenibilità.
In tal senso il Social Urban Network rappresenta uno strumento integrato di accompagnamento alla sostenibilità atto a promuovere la responsabilità diretta e una nuova soggettivazione del cittadino a favore del proprio ambiente attraverso lo sviluppo di strumenti innovativi e di modalità del loro utilizzo da parte di cittadini e coloro che ne facilitano il processo di coinvolgimento nella strutture di *governance* locale.

3.2 *Il modello di indagine sociale*

Il modello di indagine sociale rappresenta non solo una metodologia di analisi e diagnosi sociale, ma uno strumento vero e proprio che sintonizza gli obiettivi di un progetto di smart district community, alla sperimentazione su campo.
A tal fine, questo, come altri modelli innovativi proattivi alla sostenibilità, rappresenta un vero e proprio dispositivo culturale, atto ad intervenire già sul contesto che si intende non solo progettuale ma anche sperimentale.
Si può quindi certamente definire tale metodologia come una strategia che interseca in sé, obiettivi sia di analisi che di diagnosi a raggiungimenti semantici ed epistemologici.
Esso è infatti in un regime dialettico, che l'indagine interpone, in una scena argomentativa, aspetti osservativi, percettivi, persuasivi, dimostrativi e possibilistici, maturando in sé, il *data-mining* (dato che si produce in corso di indagine) derivante dalla cooperazione qualitativa nonché dalla fiducia tra i partecipanti.
Ancor prima di arrivare al dato di indagine, la metodologia si affaccia a preparare gli stessi investigatori, formandoli a una responsabilizzazione e a strategie per un'argomentazione che renda l'interlocutore, un soggetto paritetico a tutti i partecipanti, un soggetto cioè, che abbia la libertà di parlare senza che vi sia un rigido controllo del dialogo.
Nelle tecniche argomentative come questa, e negli obiettivi di sviluppo delle smart community che integrano a livello progettuali tali tecniche, le linee di soggettivazione devono essere attivate e facilitate per produrre un dato indicativo di plusvalore.
Il modello rappresenta quindi una sorta di meccanismo per liberare nuovi poteri, nuovi saperi e nuovi profili soggettivi e sociali non prima però, di avere percorso lo studio dello stato dell'arte del contesto specifico stesso. E' sicuramente per questo che la tensione delle tecniche adottate per tale modello ricalcano criteri di sviluppo di potenzialità, creatività e libertà soggettiva per il soggetto indagato.
Nelle tecniche che stimolano e provocano una libertà enunciativa si considerano sia l'originalità con la quale il soggetto è stimolato ad enunciare certi concetti, sia la forma enunciativa fatta di pause e di linguaggi averbali interpretabili e non dall'investigatore.
Tutte le tecniche di analisi e di diagnosi per l'arricchimento del capitale sociale di un contesto di indagine, si orientano a liberare e a trasformare il soggetto indagato.
Da qui l'indagine assume la novità che l'analisi sociale deve necessariamente inglobare la diagnosi individuale, in cui le differenze argomentative sono dati che rispecchiano le potenzialità della soggettivazione per la socializzazione e più in generale di una nuova soggettivazione a servizio della comunità intelligente.
Il carattere forte della diagnosi, si focalizza sulla argomentazione negoziata, intesa come performance che gli interlocutori agiscono in un processo di significazione di ciò che può favorire un miglioramento in primis individuale e poi sociale.
Qui di seguito è rappresentato il percorso metodologico che in linea generale, illustra lo "scheletro" di tale metodologia:

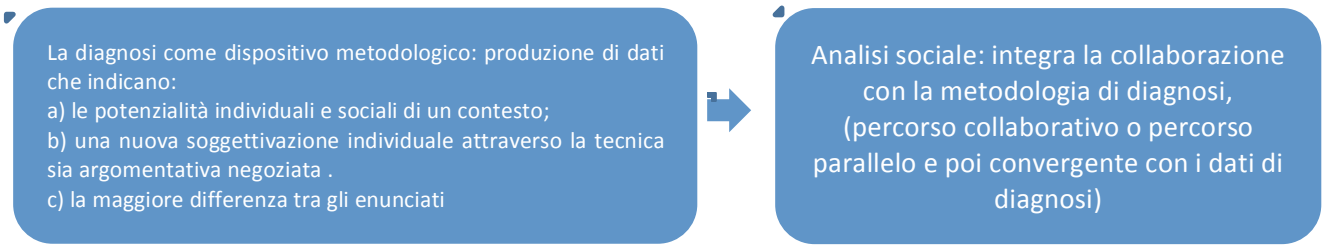


Figura 6. La diagnosi come presupposto e dispositivo attuativo dei dati di analisi sociale

In tal senso, l'indagine stessa ricopre il ruolo di primo dispositivo attivante un cambiamento atteso dal progetto stesso.
Il grafico seguente esprime il profilo della tecnica di diagnosi adottata (tecnica argomentativa negoziata, facilitazione di connessioni, produzione anche di dati emersi in condizioni anche informali e di emersioni inaspettate).

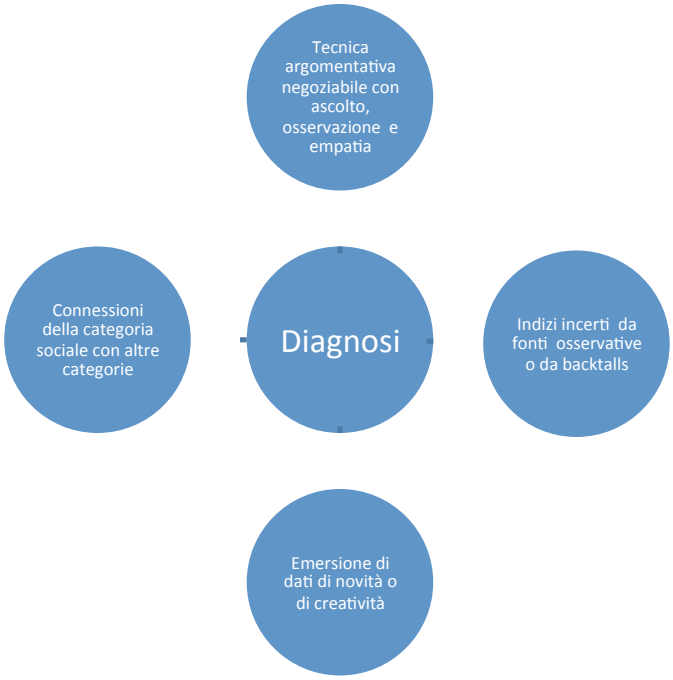


Figura 7. La diagnosi produce dati innovativi utili a seminare nuovi processi cognitivi

Figura 8. Le tecniche formali e informali di indagine

Assume sicuramente un ruolo importante la relazione dei partecipanti più che il fine stesso del loro dialogo. Nelle forze di un'indagine come questa, risulta quindi esserci un elemento di novità mai utilizzato prima, ovvero la flessibilità e quello spirito di adattamento al contesto che rende i soggetti più liberi sotto vari aspetti.
Qui di seguito sono rappresentati gli aspetti del soggetto intervistato che l'indagine stessa contribuisce a liberare e migliorare proprio adattandosi in primis al soggetto stesso:

- il soggetto riesce a rielaborare l'immagine del contesto in cui vive;
- il soggetto capisce nuove forme sostenibili di comunicazione, recepimento e collaborazione;
- il soggetto è disposto ad accettare le anomalie del rapporto tra se stesso e il suo contesto;

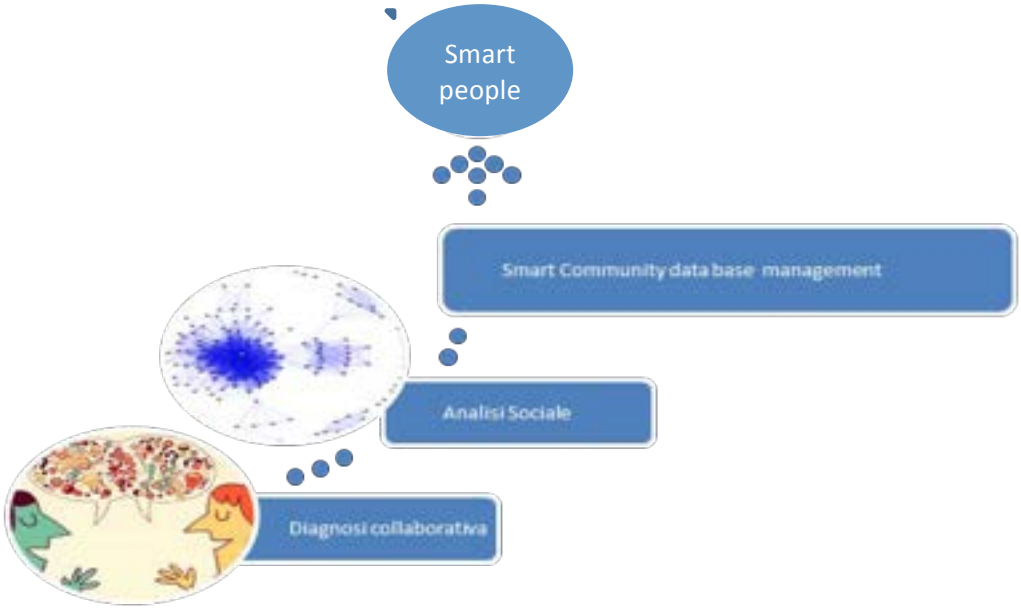
- il soggetto inizia ad identificarsi non più con il contesto in cui vive ma con il contesto che desidera, favorendolo.

In questa ottica la metodologia rappresenta ancora una volta un dispositivo non solo di significazione ma anche e soprattutto cognitivo. La relazione con l'interlocutore è una relazione atta ad attivare un processo cognitivo di alta qualità cioè a fare conoscere al soggetto la realtà in base a capacità cognitive molto più proprie che culturali e sociali.
I processi semantici, epistemologici e cognitivi sono spesso imposti culturalmente e socialmente. La metodologia svolge un profilo di attivazione del processo cognitivo primario intendendo con questo, il processo che orienta le scelte più sostenibili per il soggetto stesso e poi verso la collettività.
La metodologia propone un accompagnamento più naturale o più innovativamente provocatorio, verso la costruzione del *data mining* che risulterà più o meno provocato dall'intervistatore.

Natural data - ▶ Accompagnamento debole - ▶ delega investigativa (il soggetto è esso stesso l'investigatore)

Provoked data - ▶ Accompagnamento forte - ▶ investigazione più collaborativa (sia il soggetto che l'intervistatore indagano insieme)

I data mining sono prodotti attraverso un livello più o meno forte di accompagnamento al dialogo.



.

Fig. 9. La metodologia basata sulle tecniche di indagine e raccolta dati

La gestione dei dati è quindi complessa soprattutto se, come per questa metodologia, ci si appresta a non adottare necessariamente o solo le tecniche di ricerca qualitativa ma anche quella quantitativa.
La raccolta dei dati in categorie e la produzione di indicatori di questi, tiene conto di quelli che sono stati i ricorsi linguistici, gli atteggiamenti o linguaggi averbali e le indicazioni più distanti tra loro, nonché le statistiche quando si adottano anche questionari-traccia a supporto del dialogo stesso.
I dati prodotti, invece, rappresentano un processo di significazione. In tal senso parleremo di dati che riportano un plusvalore ovvero un'indicazione di come il soggetto si prospetta in maniera diversa rispetto a prima del dialogo stesso.

Qui di seguito si vede come i dati forniti dalla diagnosi, dall'analisi e dal data base, si indirizzano a fare emergere indicatori rappresentativi di nuovi significati, nuove connessioni e nuove gestioni.

Diagnosi collaborativa e Indicatori di Diagnosi	**Analisi Sociale Indicatori di Analisi**	**Smart Community Data Base management**
Data mining e Dati latenti Indicatori descrittivi e statistici	Dato organizzato (nessi e dati connessi) indicatori di reti e reti di indicatori	Dato veicolato

Fig. 10. Dati e indicatori in tre fasi progettuali

In tal senso, gli indicatori per questa metodologia, ispireranno a sintetizzare la complessità della comunità fisica e virtuale abilmente facilitata da un discorso molto rappresentativo degli stessi indicatori.

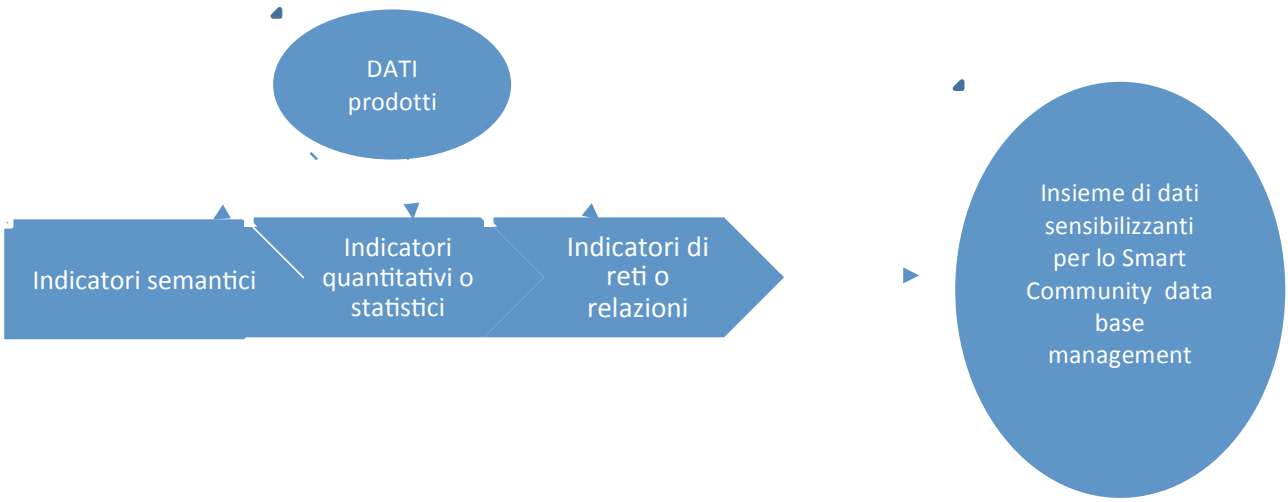


Fig. 11. L'indicatore rappresenta i dati in base a obiettivi semantici, statistici e di nessi. Gli indicatori convergono in dati per il data-base.

Ricapitolando, se un indicatore non si limita di rappresentare un "indicato sociale di fragilità" ma anche un aspetto possibilista positivo, sicuramente rientra in una tecnica di produzione di un dato di plusvalore.
La rappresentazione degli indicatori è demandata soprattutto a griglie e a infographic strutturati a mappe concettuali (spesso geosocial indicators infographic). Fanno eccezione tutte le ricorsività linguistiche di rilievo per le quali l'intervistatore opterà per un report descrittivo.
Gli indicatori statistici invece non hanno difficoltà ad essere organizzati e presentati in quadri tradizionalmente statistico-matematici.

Il campione di indagine deriva da un'eterogeneità di soggetti indagati, opportunamente scelti dopo una prima visita al contesto di studio, raramente sono scelti poco prima di iniziare l'indagine. Il campione deve necessariamente risultare eterogeneo sia per età che per genere. Alcuni di essi sono chiamati informatori privilegiati in quanto conoscono molto meglio di altri il contesto nei suoi termini funzionali e relazionali. Non si escludono mai soggetti esterni ma vicini o connessi al contesto e che possono avere una percezione comunque molto utile all'indagine.
L'indagine promuove e attiva una rete tra gli stessi informatori privilegiati, in modo che fin dall'inizio il progetto si avvale di tale metodologia come primo passo di connessionismo funzionale e relazionale.

L'investigatore ha quindi la possibilità di essere un nodo cruciale per collegare non solo soggetti che non si conoscevano prima, ma anche per essere un soggetto di veicolazione di informazioni provenienti da altri soggetti verso un terzo. L'indagine in questo caso si dice "attivante di rete" mentre l'intervistatore si intende "facilitatore" di una rete sociale diversa da quella di partenza.
Gli strumenti per l'indagine sono spesso tecnologici e cartacei; inoltre tra essi va posto anche una categoria intermedia ovvero il questionario-traccia.
Il questionario-traccia infatti non è solo una tecnica di indagine ma uno strumento vero e proprio che supporta il dialogo in intervista. Il questionario è un fil rouge, ovvero una sorta di sceneggiatura lasciata parzialmente lasca al dialogo collaborativo, utile per confinare gli argomenti e per permettere alcune parametrizzazioni di dati quantitativi.
Il questionario traccia può avere domande a risposte aperte o chiuse e può essere perseguito più o meno rigidamente tenendo conto che il dialogo lascia molto spazio agli argomenti verso cui il soggetto si direziona.
L'analisi sociale, per questa metodologia, si colloca quindi comprendendo la diagnosi e gli obiettivi di veicolazione dei dati significativi per favorire le basi per lo sviluppo di una Smart Community.
L'analisi quindi, non include solo un aspetto puramente analitico, di comprendere, valutare e misurare un contesto; si tratta di una tecnica vera e propria per organizzare i dati da diagnosi verso l'espressione (calcolo) dei nessi che potenzieranno la comunità stessa.
A tal fine, si pone come tecnica che presuppone che i dati quantitativi prodotti possano dare un feedback positivo durante la fase che la segue.
In tal senso anche dell'analisi si può parlare come di una strategia proattiva o attivante lo scopo progettuale in quanto le rappresentazioni quantitative dimostrano un linguaggio spesso persuasivo e utile per la fase successiva.
Non a caso spesso, si attendono feedback da questa metodologia, presupponendo proprio che l'apporto attivante sia insito nella diagnosi che nella analisi.

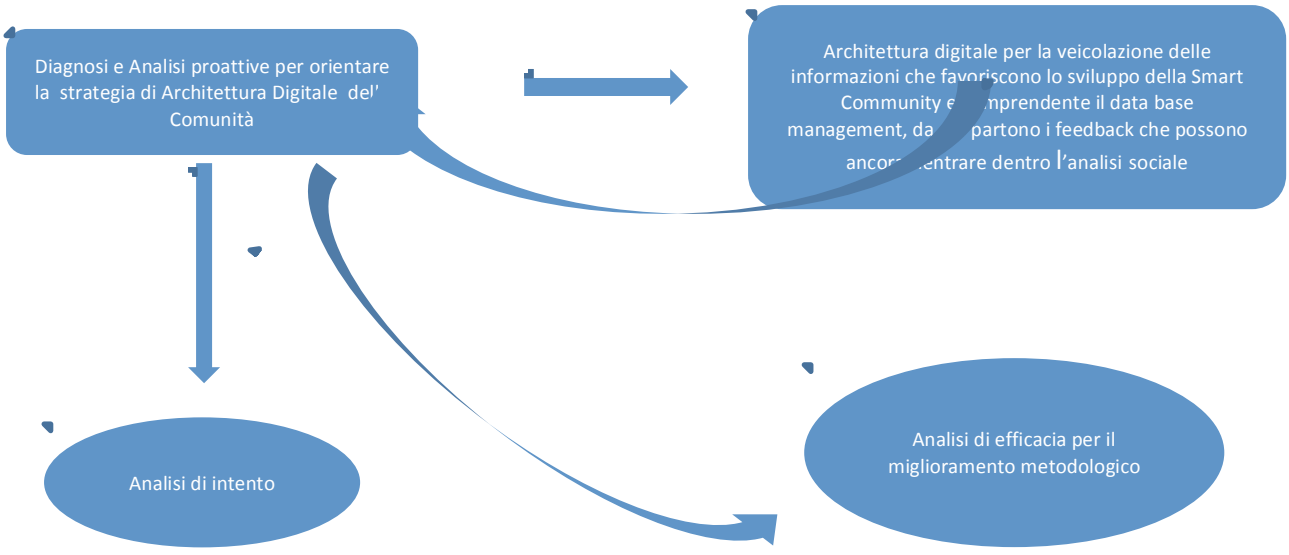


Fig. 12. Il grafico dimostra come i vari passaggi metodologici non sempre si concludono prima della strutturazione dell'architettura del data base.

Il rapporto di collaborazione tra i ricercatori che effettuano la diagnosi e quelli che effettuano l'analisi può essere più o meno restrittivo.

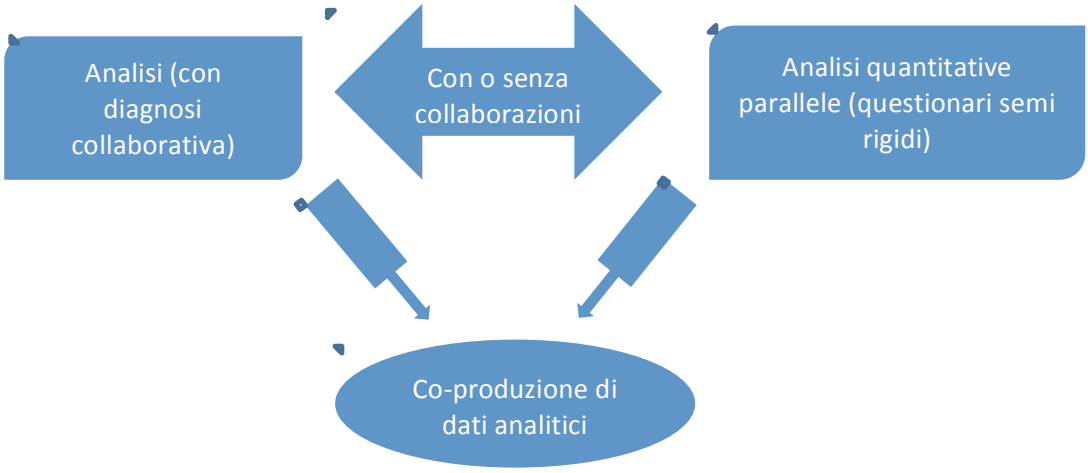


Fig. 13. I dati che convergono verso il report delle indagini possono essere il frutto di collaborazioni più o meno forti tra i soggetti della diagnosi e quelli dell'analisi.

Conclusioni

Il modello metodologico adotta gli stessi principi degli obiettivi attesi dal progetto di Smart Community. Tali principi che sono appunto quelli interessati a provocare un linguaggio utile a favorire la crescita di una comunità, presumono di considerare la specificità della comunità interessata. Inoltre, si deve necessariamente provocare che tra i cittadini e i progettisti si attivi una relazione empatica e quasi paritetica e di feedback reciproci; il linguaggio per lo sviluppo delle smart community, deve essere seminato fin dalle prime fasi progettuali e promuovere l'epistemologia individuale e sociale ovvero fare leva per la conoscenza delle condizioni che favoriscono il miglioramento della qualità della vita della comunità interessata, in primis verso l'evoluzione del carattere comunicativo e cognitivo dei soggetti.

E ' indubbio che la comunità che si appresta a diventare smart, riceva nelle comunicazioni con i progettisti, un senso di confinamento delle possibilità, chiaro e avvincente, persuasivo e negoziabile. Ed è oltremodo indubbio che tutte le metodologie per le smart community, perseguano un certo processo di incorporazione ed interiorizzazione di capacità ispirate dalla metodologia stessa.

I limiti di tale metodologia sono rappresentati dai feedback risultanti anche dopo molto tempo trascorso, dall'esperienza di tale metodologia, feedback che potrebbero essere colti dai ricercatori coinvolti in altri fasi del progetto.

La qualità relazionale di comunicazione, nella fase di indagine collaborativa di diagnosi, resta comunque uno dei nodi in cui si sviluppa la performance metodologica. In essa si distingue il carattere innovativo di negoziazione delle parti di dialogo che generano non solo un dato innovativo ma anche l'emersione di quei dati latenti e profondi che spesso rilevano le key notes (le criticità profonde) poste a barriera della consapevolezza delle capacità individuali e sociali, e su cui agire nella fase che seguono la diagnosi stessa.

La metodologia proposta rinnova il carattere integrativo tra scienze socio-antropologiche e psicologiche, tra scienze semiotiche e della comunicazione intersecando gli interessi che riguardano le nuove teorie di semplificazione dei sistemi complessi adattivi e delle spinte alla transizione.

3.3 Il Social Urban Network

Il Social Urban Network (SUN) consiste in un insieme coordinato di interventi che si sviluppa sia sulla rete web (social networks, portale web) sia sulla scena urbana (installazione interattiva, iniziative sul territorio), con l'intento specifico di stimolare la comunità a condividere informazioni ed esprimere le proprie idee su come migliorare la qualità di vita nel proprio quartiere e fornire un riscontro sulla efficacia e l'efficienza dei servizi urbani erogati.
L'architettura del Social Urban Network è stata definita allo scopo di raccogliere, veicolare e gestire informazioni utili a stimolare comportamenti e pratiche sostenibili da parte dei cittadini e delle istituzioni.
La soluzione che ha portato ad adottare tale architettura, è stata raggiunta considerando la necessità di una piattaforma basata sia su una gamma di tecnologie informatiche funzionali alla gestione e integrazione del dato significativo e rappresentativo del processo di conoscenza delle criticità e delle potenzialità della comunità, sia dagli strumenti di analisi dei bisogni individuali e sociali dei cittadini per il raggiungimento di un livello ottimale di qualità della vita.
Vengono adottati due tipi di approccio: il primo riguarda il cittadino in relazione alle sue capacità individuali per se stesso, il secondo è in relazione alle sue capacità relazionali per e in base al contesto in cui vive.
Tale architettura infatti, è stata sviluppata considerando che le *best practice* dei cittadini, possono essere orientate e promosse da un certo tipo di informazione (processo) e da un certo tipo di dato (*data mining*), e quindi, sia da un sistema di tecnologie eterogenee (tecnologie per social network, tecnologie di monitoraggio, tecnologie di rappresentazione grafica del dato ecc.), sia da strategie di analisi, proattive ad attivare comportamenti potenziali verso la sostenibilità energetica, ambientale e sociale.

3.3.1 L'architettura macrofunzionale del SUN

L'architettura del Social Urban Network si compone di tre parti principali che riguardano il mondo virtuale, fisico e concettuale della comunità in modo da ben rappresentare quello che oggi è il contesto offerto al cittadino e cioè un ibrido tra mondo fisico e virtuale (si veda la figura 14).

Fig. 14. Schema macrofunzionale del Social Urban Network

La prima parte riguarda la componente virtuale, afferente al mondo web e social dove la comunità interagisce in maniera continuativa e ubiqua tramite qualsiasi dispositivo mobile.

I componenti Web e Social sono:

- un portale web, per la fruizione di informazioni e l'interazione tra utenti della comunità e il SUN Manager;
- i social networks Facebook e Twitter, per la condivisione e lo scambio di contenuti tra cittadini, associazioni, operatori.

La seconda parte afferisce al modo fisico della città, si manifesta come un oggetto urbano iconico di un certa comunità attraverso il quale emergono i contenuti più rappresentativi. Essa consiste in una installazione interattiva, che comprende un "Community Board" e un "Community Exhibition", collocata in un luogo significativo per la comunità e che mira a divenire un punto di incontro di riferimento per i cittadini.

La terza parte riguarda una serie di iniziative sul territorio volte a coinvolgere la comunità in percorsi di formazione, discussione, iniziative di partecipazione attiva.

Infine, un ruolo centrale nella gestione e animazione del SUN è dato a una figura rappresentativa per la comunità denominata SUN Manager.

Gli utenti potranno interagire con il SUN in diversi modi, sia a livello fisico che virtuale.
L'architettura informatica consta di elementi fruibili direttamente dagli utenti come i social, il portale web e l'installazione interattiva e altri elementi di backend quali il SUN Database e il Social Analyzer, la Sun Admin App e il panel di diagnostica (vedi figura 15).

1. **Portale Web**: è l'elemento principale del SUN dove convergono i contenuti inseriti dai Social Networks nonché le news inserite direttamente dagli utenti registrati;
2. **Social Networks**: sono gli ambienti principali e preferiti dagli utenti per l'inserimento dei contenuti, che poi confluiscono nel portale;
3. **SUN Database**: raccoglie tutti i contenuti provenienti da Portale e Social Networks e funge da punto nevralgico dell'architettura, andando a catalogare ed analizzare gli input e i feedback della comunità;
4. **Social Analyzer**: applicativo che analizza i contenuti raccolti al fine di generare nuova conoscenza (statistiche) ricavata dagli input e feedback degli utenti (numero di like, numero di condivisioni, numero di commenti);
5. **Social Dashboard** espone i risultati dell'analisi statistica elaborata dal Social Analyzer, ad uso del SUN Manager e dei Topic Admin;
6. **Community Exhibition**: è l'elemento fisico funzionale all'esposizione dei contenuti raccolti dal SUN tramite il database;
7. **Community Board**: rappresenta la parte fisica del SUN in cui è possibile navigare il portale in ambiente pubblico.
8. **Sun admin app che costituisce l'applicazione per la gestione dei contenuti da parte del SUN manager nel back-end del SUN**
9. Panel di diagnostica del SUN che è un insieme di web service di diagnostica del corretto funzionamento dei componenti software del SUN.

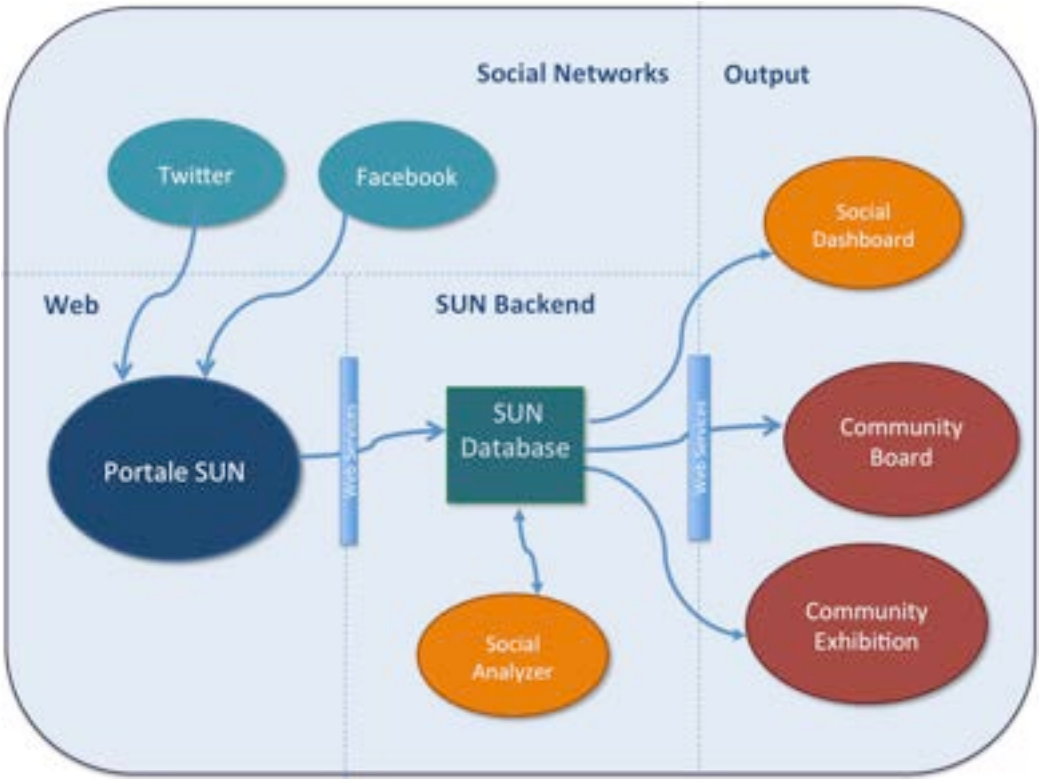


Fig. 15. L'architettura informatica del SUN

I componenti web

La componente virtuale del SUN risiede nel portale e nei social networks dove il SUN Manager guiderà le discussioni verso tematiche prestabilite, inerenti la consapevolezza energetica, la sostenibilità, la sicurezza e la salute, l'identità culturale, la partecipazione attiva.

L'ambiente di interazione tra gli utenti e il SUN Manager è costituito dalle due sezioni tematiche contenenti informazioni su temi specifici e arricchite dai post del SUN Manager che avrà quindi il compito di animare la discussione nelle sezioni tramite contenuti che andranno a creare uno *streaming live*.
Il portale sarà articolato in pagine informative e sezioni dinamiche:

- una homepage con contenuti fissi e dinamici;
- sezioni tematiche, con contenuti dinamici e interazione utenti;
- una pagina dedicata iniziative e news;
- una pagina con una gallery fotografica (Community Exhibition).

Essi rappresentano la parte frontend della piattaforma SUN.

Le sezioni del portale sono legate ai contesti applicativi del distretto inerenti servizi aggregati per abitanti, controllo delle reti energivore, partecipazione attiva ed economia circolare, etc., offrendo contenuti sugli andamenti, trend e confronti sui consumi.

In queste sezioni i post includono l'esposizione di layout pubblici della Smart District Platform relativi a andamenti sui consumi aggregati, benchmarking sui servizi erogati, etc., inviati periodicamente dalla Smart District Platform.
Inoltre l'utente potrà accedere, con apposito link presente nelle sezioni del portale SUN, alla Smart District Platform per visualizzare i propri consumi a livello domestico e di edificio/quartiere.

La sezione è inoltre arricchita con contenuti originali del SUN derivati dalla community del quartiere e comprende temi sociali come il senso di appartenenza, la memoria storica, iniziative di proattività e crescita collettiva.
I Servizi definiti per il portale web e i social networks sono stati suddivisi per i diversi livelli di interazione con gli utenti.

L'utente non registrato può:

1. osservare cosa succede nella comunità virtuale, navigando nel portale e nei social con possibilità di vedere le informazioni pubblicate dalla Smart District Platform (pubbliche).

L'utente registrato può:

1. osservare cosa succede nella comunità virtuale, navigando nel portale e nei social networks;
2. postare direttamente sui social o sul portale in una delle sezioni tematiche;
3. commentare un post del SUN Manager in una delle sezioni.

Lo Smart Node

Il secondo componente del SUN è la installazione interattiva ed ha la funzione di far emergere i contenuti derivati dal mondo virtuale in un elemento fisico, lo Smart Node, come un hub di informazioni che attrae i cittadini e li accoglie.

Esso comprende due postazioni.

- una postazione con *touch screen* dove l'utente naviga/posta nel portale web e che rappresenta la bacheca del quartiere (***Community Board***);
- una installazione espositiva (***Community Exhibition***) per lo slideshow dei contenuti postati nel SUN.

L'installazione sarà collocata in luogo significativo del quartiere oggetto della sperimentazione e svolge la funzione di aggregatore fisico tra i cittadini e il SUN.

Iniziative

Il terzo elemento del SUN è rappresentato da iniziative per il coinvolgimento e ingaggio dei cittadini tramite specifiche azioni sulla comunità.
I servizi erogati in questo ambito prevedono workshop, percorsi formativi ed esperenziali per offrire agli utenti momenti di crescita e di progettazione sociale in un processo di *empowerment* personale e collettivo.
Le specifiche iniziative saranno rivolte sia ai facilitatori, che ai referenti delle associazioni, che ai cittadini in generale.

Conclusioni

La metodologia sviluppata si focalizza dunque sulla condivisione nella comunità di iniziative per singoli o gruppi di cittadini in modo tale che possa aggregarsi in una sinergia collettiva partecipata.
I servizi che il SUN è in grado di erogare attraverso i vari elementi che lo compongono sono riferibili alle diverse aree tematiche:

- sezioni tematiche sul portale e sui social network;
- eventi espositivi (*Community Exhibition*);
- iniziative verso i facilitatori.

3.4 I Casi d'Uso del SUN

Anche per la progettazione funzionale del Social Urban Network è stato utilizzato lo strumento dei Caso d'Uso per descrivere l'interazione tra l'utenza e l'infrastruttura del SUN.
I casi d'uso riguardano due aree di gestione:

- **l'Area Campo;**
- **l'Area Piattaforme Applicative.**

I casi d'uso dell'Area Campo sono stati suddivisi in base alla tipologia di azione:

1. Input da Utente;
2. Input da Canali Sociali;
3. Statistiche su gruppo Facebook;
4. Statistiche su canale Twitter;
5. Community Exhibition;
6. Social Dashboard.

Nei Casi d'Uso vengono recuperati diversi dati da diverse sorgenti *social* (portale web, Facebook, Twitter) al fine di effettuare un monitoraggio sulla community tramite i feedback degli utenti, indice del coinvolgimento del cittadino.
Il Social Urban Network, attraverso i suoi componenti (i due social network e il portale web) offre alla comunità la possibilità di interagire, contribuire alla discussione e condividere contenuti di interesse comune relativi alle tematiche del progetto.
Le Aree di Gestione specifiche sono:

- l' "Area Campo", per quello che riguarda il recupero dei dati da canali sociali (portale web, Facebook, Twitter) per il salvataggio nel database di acquisizione nella piattaforma SUN;
- L' "Area Servizi Utente" dove vengono descritti i flussi di dati che permettono la definizione di servizi per l'Utente della community.

Nella seguente tabella vengono presentati i Casi d'Uso per il SUN.

Tabella 1 - Area Campo: tipologie di casi d'Uso per il SUN

ID	Nome Caso d'Uso	Ambito Specifico	Contesto Applicativo	Area di Gestione
D7d.1.1	Input da Utente	User Input	Social Urban Network	Area Campo
D7d.1.2	Input da Canali Sociali	User Input	Social Urban Network	Area Campo
D7d.1.3	Statistiche su gruppo Facebook	User Input	Social Urban Network	Area Campo
D7d.1.4	Statistiche su canale Twitter	User Input	Social Urban Network	Area Campo
D7d.1.5	Community Exhibition	SUN output	Social Urban Network	Area Servizi Utente
D7d.1.6	Social Dashboard	SUN output	Social Urban Network	Area Calcolo

I Casi d'Uso presentano i flussi dei dati relativi al Social Urban Network (SUN):

1. Caso d'uso "Input da Utente", descrizione del flusso di dati da tutti gli utenti della community verso il SUN (canali social e piattaforma);

2. caso d'uso "Input da Canali Sociali": descrizione della connessione e dello scambio di dati tra i canali sociali e il SUN DB (back-end della piattaforma SUN);

3. caso d'uso "Statistiche su gruppo Facebook" che descrive le dinamiche con cui gli utenti verificati interagiscono tra loro e con il SUN admin all'interno del gruppo Facebook del SUN e come vengono visualizzate e memorizzate le statistiche relative a tale gruppo;

4. caso d'uso "Statitiche su canale Twitter" che descrive come gli utenti generici e il SUN admin possono interagire e rilasciare il loro feedback sul canale Twitter del SUN e come le statistiche relative a tale canale Twitter vengono visualizzate e memorizzate.

5. caso d'uso "Community Exhibition": collegamento tra la piattaforma SUN e il Community Exhibition che rappresenta un canale in cui esportare i dati pubblici;

6. caso d'uso "Social Dashboard": flusso dei dati che descrive come i dati raccolti dalla piattaforma SUN vengano elaborati per presentare statistiche sull'interazione avvenuta con gli utenti.

I Casi d'Uso dell'Area Piattaforme Applicative sono relativi alla comunicazione tra il SUN e la Smart District Platform; l'Area di Gestione è quindi quella relativa al dialogo con la piattaforma applicativa locale.

Tabella 2 - Area Piattaforme Applicative: Casi d'Uso per il SUN

ID	Nome Caso d'Uso	Contesto Applicativo	Area di Gestione
D7d.2.1	Pubblicazione Dati per Smart District Platform	Smart Community	Smart District Platform
D7d.2.2	Recupero Dati da Smart District Platform	Smart Community	Smart District Platform

In questi Casi d'Uso le interazioni tra il SUN e la piattaforma Smart District Platform si concretizzano fondamentalmente in due azioni di dialogo nelle due direzioni:

1. caso d'uso "**Pubblicazione Dati per Smart District Platform**" in cui il SUN pubblica dati (aggregati e non) per la Smart District Platform;
2. caso d'uso "**Recupero Dati dalla Smart District Platform**" in cui i dati (aggregati e non) vengono pubblicati dalla Smart District Platform e recuperati dal SUN.

Fig. 16. Schema di interazione tra utenti e Casi d'Uso del SUN

Gli use case definiti hanno lo scopo di stimolare la comunità a condividere informazioni ed esprimere le proprie idee su come migliorare la qualità di vita nel proprio quartiere e fornire un riscontro sulla efficacia e l'efficienza dei servizi erogati nell'ambito del progetto.
Questo approccio innovativo consente una azione di ingaggio dell'utente rendendolo partecipe dei processi e consapevole dei propri comportamenti nell'ottica di aumentare la sostenibilità dello sviluppo urbano e sociale.

3.4.1 Caso d'uso "Input da Utente"

Descrizione

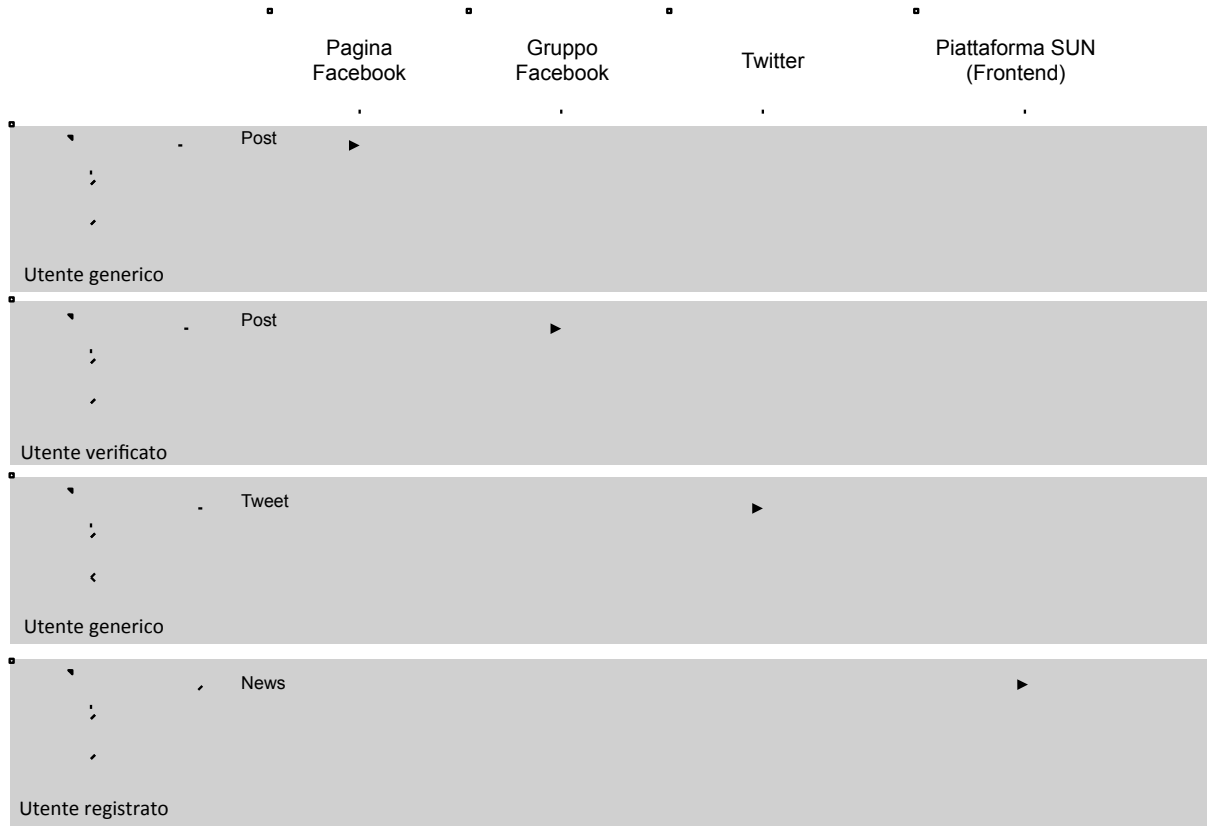
ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.1	Input da Utente
Obiettivo	
L'obiettivo è fornire all'utente uno strumento per esprimere le proprie idee sulla qualità dei servizi urbani forniti nel quartiere. In questo caso d'uso l'utente inserisce, di propria libera iniziativa, un contenuto su uno dei canali interattivi del SUN (Portale Web, Facebook e Twitter). Tale contenuto viene pubblicato direttamente sull'opportuno canale nel caso di utente verificato o registrato, mentre viene pubblicato (e reso visibile) previa visione del SUN Manager(tramite condivisione o retweet) nel caso di utente generico.	
Descrizione	
Il caso d'uso descrive le modalità di pubblicazione dei dati inseriti dall'Utente di propria iniziativa (in contrapposizione al feedback che potrebbe dare ad un post sui social o sulla piattaforma SUN). L'azione può avvenire tramite 3 canali sociali differenti: 1. L'utente registrato inserisce una nuova News sul front-end della Piattaforma SUN (il portale web). 2. L'utente verificato inserisce un nuovo Post sul Gruppo Facebook, che sarà pubblicato sul Gruppo Facebook previa approvazione dell'amministrazione del SUN Manager.. 3. L'utente generico inserisce un nuovo Post sulla Pagina Facebook. Tale Post sarà visibile nella pagina principale della Pagina Facebook previa approvazione e condivisione sulla Pagina stessa da parte del SUN Manager. 4. L'utente generico inserisce un nuovo Tweet su Twitter indirizzato al Canale Twitter del SUN. Tale Tweet sarà pubblicato previa approvazione e retweet da parte del SUN Manager.	

Attore	Descrizione	VINCOLI
Utente generico	Utente che non ha accredito presso nessuna piattaforma e partecipa alla Smart Community.	
Utente registrato	Utente della Smart Community registrato sulla piattaforma SUN	
Utente verificato	Utente della Smart Community che afferisce alla Smart District Platform ed è stato autorizzato alla partecipazione al Gruppo Facebook.	
Facebook	Il Social Network omonimo.	Pagina Facebook creata ad hoc per la gestione della pubblicazione di News inerenti la piattaforma SUN. Gruppo Facebook creato ad hoc per la discussione di tematiche inerenti la Smart Community.
Twitter	Il Social Network omonimo.	Account Twitter creato ad hoc per la gestione di news inerenti la piattaforma SUN.
Piattaforma SUN	La Piattaforma SUN si compone principalmente di: Front-end: Portale Web implementato con tecnologie che permettano di pubblicare i dati dalle diverse sorgenti (Social Network) e inoltrarle al back-end; Back-end: sistema di recupero e storage dei dati, successiva elaborazione e integrazione dati al fine	Implementazione di Web Service per ricevere e inoltrare i dati digitali (Front-end).

	di creare nuova conoscenza utile al miglioramento dei servizi del distretto.	

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
Post	Facebook	Utente generico	Pagina Facebook	Smart District Platform
Post	Facebook	Utente verificato	Gruppo Facebook	
Tweet	Twitter	Utente generico	Canale Twitter	Smart District Platform
News	Utente registrato	Utente generico	Piattaforma SUN (front-end)	Smart District Platform

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Protocollo Applicativo (PA); Formato Dati (FD) Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Post Pagina	L'Utente pubblica un Post sula pagina Facebook, il post viene attenzionato all'amministratore della Pagina (SUN Manager) che può condividerlo sulla Pagina stessa e renderlo così visibile agli utenti della Pagina.	Utente generico	Pagina Facebook	testo, immagine, audio, video, link	Il Post deve essere condiviso dal SUN Manager	PA: (A) FD: (B)
2	On Demand	Post Gruppo	L'Utente verificato pubblica un Post sul gruppo Facebook.	Utente verificato	Gruppo Facebook	testo, immagine, audio, video, link		PA: (A) FD: (B)
3	On Demand	Tweet	L'Utente pubblica un Tweet indirizzato al canale Twitter, il tweet viene retweettato dal SUN Manager sul canale stesso, diventando così visibile.	Utente generico	Canale Twitter	Testo (140 caratteri), immagine, audio, video, link	I Tweet deve essere retweettato dal SUN Manager	PA: (A) FD: (B)
4	On Demand	News tramite browser web	L'Utente pubblica una News sul frontend della Piattaforma SUN	Utente registrato	Piattaforma SUN	testo, immagine, audio, video, link	---	PA: (A) FD: (B)

(A) Protocollo Applicativo utilizzato nel Web Service SUN per acquisizione Post, Tweet, News
(B) Formato dati utilizzato nel Web Service SUN per acquisizione Post, Tweet, News

3.4.2 Caso d'uso "Input da canali sociali"

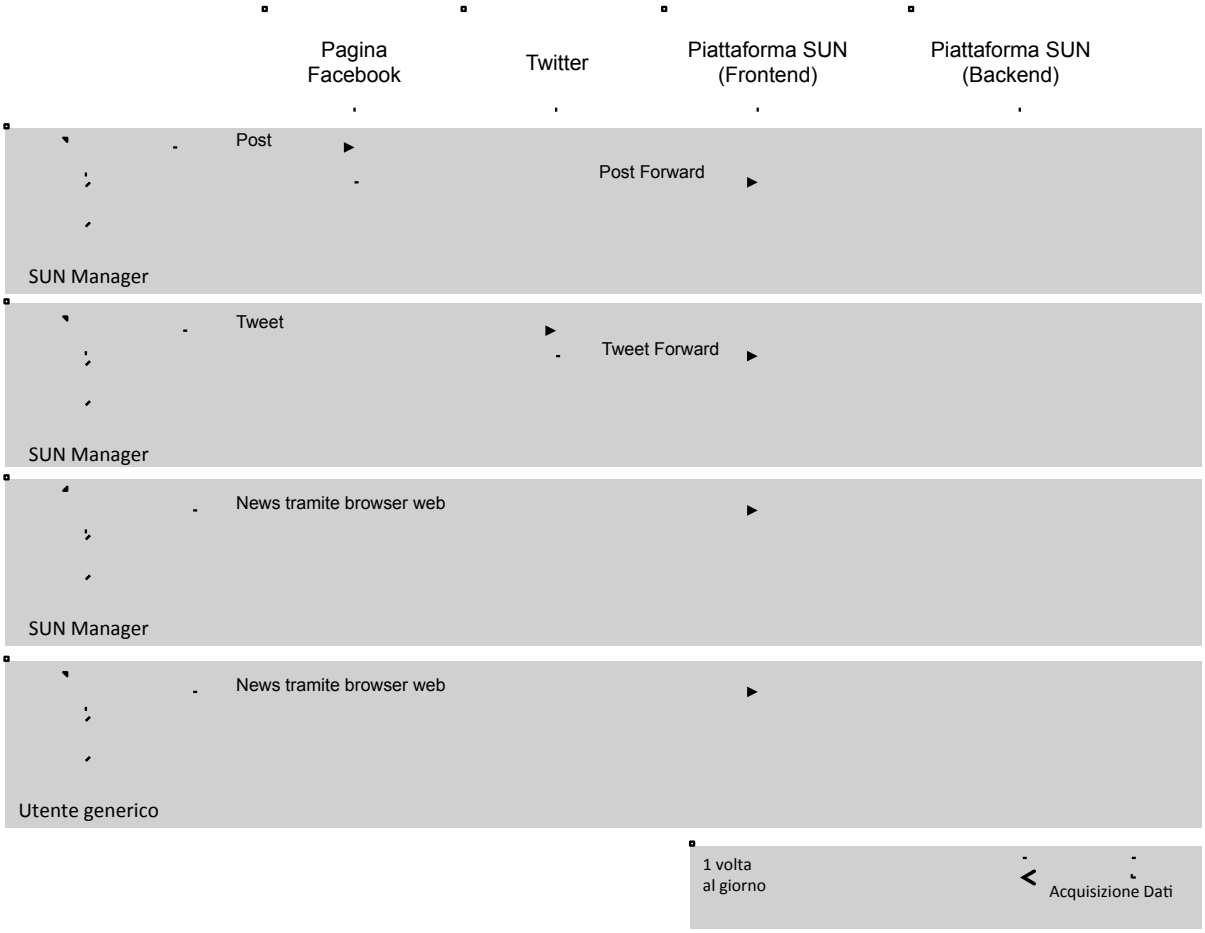
Descrizione

ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.2	Input da Canali Sociali
Obiettivo	
Il SUN Manager o un utente pubblicano una news che tramite rilancio sul front end della Piattaforma SUN viene che periodicamente acquisita e memorizzata nel back-end della Piattaforma SUN.	
Descrizione	
Il caso d'uso descrive l'acquisizione e memorizzazione nel back-end del portale SUN delle informazioni inserite dal SUN Manager (in maniera diretta o come condivisione o retweet di informazioni inserite da utenti generici) o dall'Utente registrato sul portale SUN. L'azione può avvenire tramite tre canali sociali: 1. Il SUN Manager pubblica un Post sulla Pagina Facebook con contenuti originali o come condivisione di un post di un utente generico. Tale post viene rilanciato sul front-end della piattaforma SUN e da qui inoltrato verso il back-end della Piattaforma SUN per l'acquisizione nel DataBase centrale. 2. Il SUN Manager pubblica un Tweet su Twitter con contenuti originali o come retweet di un tweet di un utente generico. Tale tweet viene rilanciato sul front-end della piattaforma SUN e da qui inoltrato verso il back-end della Piattaforma SUN per l'acquisizione nel DataBase centrale. 3. Il SUN Manager o un utente registrato pubblicano una News sul front-end della piattaforma SUN che da qui viene inoltrata verso il back-end per l'acquisizione nel DataBase centrale.	

Attore	Descrizione	VINCOLI
SUN Manager	Utente che può inserire le news tematizzate (con hashtag specifico) nel portale web e nei canali social.	
Utente registrato	Utente della Smart Community che si è registrato sulla piattaforma SUN.	
Facebook	Il Social Network omonimo	
Twitter	Il Social Network omonimo	
Piattaforma SUN	La Piattaforma SUN si compone principalmente di: Front-end: Portale Web implementato con tecnologie che permettano di pubblicare i dati dalle diverse sorgenti (Social Network) e inoltrarle al back-end; Back-end: sistema di recupero e storage dei dati, successiva elaborazione e integrazione dati al fine di creare nuova conoscenza utile al miglioramento dei servizi del distretto.	Implementazione di Web Service per ricevere e inoltrare i dati digitali (Front-end). Implementazione di Web Service per pubblicare/recuperare i dati digitali (Back-end).

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
News	SUN	Community	Piattaforma SUN-backend	Social Dashboard

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Inserimento Post su piattaforma SUN	Il SUN Manager o l'utente registrato attua l'inserimento di una news nella pagina adibita. La news è un output su una precisa tematica.	SUN Manager, Utente registrato	Piattaforma SUN (frontend)	post (contente testo, immagine, audio, video o link)	---	FD: (C)
2	On Demand	Inserimento Post su Pagina Facebook	Il SUN Manager attua l'inserimento di una news o condivide un Post di un Utente generico sulla Pagina Facebook	SUN Manager	Pagina Facebook	post (contente testo, immagine, audio, video o link) o condivisione	---	---
3	On Demand	Inserimento Tweet su Canale Twitter	Il SUN Manager attua l'inserimento di una news o retweetta un tweet di un Utente generico sul canale Twitter	SUN Manager	Canale Twitter	Testo (140 caratteri), immagine, audio, video, link		
4	In automatico, a seguito delle attività 2 e 3	Rilancio su front-end piattaforma SUN	Le news pubblicate sulla Pagina Facebook e sul canale Twitter vengono immediatamente rilanciate sul front-end della piattaforma SUN	Facebook, Twitter	Piattaforma SUN (front-end)	Post o tweet.		PA: webhooks
5	1 volta al giorno	Acquisizione delle news	La piattaforma SUN acquisisce e memorizza tutte le news pubblicate quel giorno provenienti dai diversi canali sociali	Piattaforma SUN (frontend)	Piattaforma SUN (backend)	post (contente testo, immagine, audio, video o link)		PA: webservices

(C) Classificazione Post possibili

3.4.3 Caso d'uso "Statistiche su gruppo Facebook"

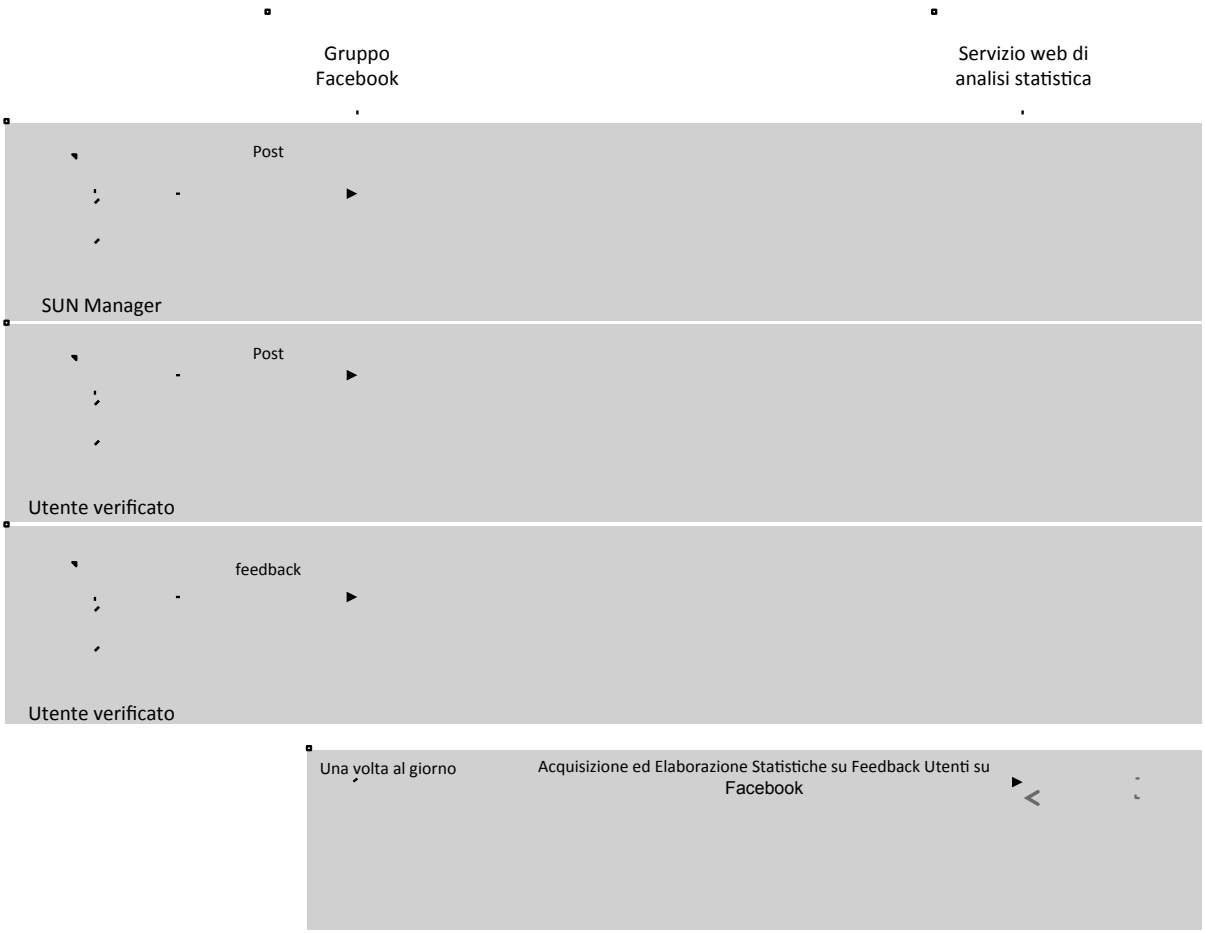
Descrizione

ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.3	Statistiche su Gruppo Facebook
Obiettivo	
Acquisire dati statistici riguardo la partecipazione e il coinvolgimento degli utenti verificati alle tematiche proposte dal SUN Manager all'interno del gruppo Facebook relativo al SUN.	
Descrizione	
Per promuovere la partecipazione e il coinvolgimento dei cittadini sulle tematiche del SUN viene aperto un Gruppo Facebook relativo al SUN. A tale Gruppo si accede previa verifica dell'identità da parte del SUN Manager. Sul Gruppo è possibile che si verifichino le seguenti interazioni tra SUN Manager e utenti e tra utenti e utenti: 1. Il SUN Manager pubblica un post relativo alle tematiche di interesse. 2. L'Utente verificato pubblica un post relativo alle tematiche di interesse. 3. L'Utente verificato rilascia un feedback (sotto forma di like, reaction, commento o condivisione) ad un post pubblicato sul Gruppo Facebook dal SUN Manager o da un utente verificato. Per monitorare la partecipazione e il sentiment degli utenti del Gruppo rispetto alle tematiche proposte dal SUN Manager o dagli utenti stessi un servizio web di analisi statistica raccoglierà su base giornaliera i dati relativi al Gruppo (tramite le API di Facebook) e permetterà al SUN Manager di visualizzare statistiche di interesse e di scaricare in opportuno formato i dati stessi.	

Attore	Descrizione	VINCOLI
SUN Manager	Utente che gestisce la Piattaforma SUN.	
Utente verificato	Utente della Smart Community che è stato autorizzato alla partecipazione al Gruppo Facebook.	
Facebook	Il Social Network omonimo.	Gruppo Facebook creato ad hoc per la discussione di tematiche inerenti la Smart Community su input derivanti dalla SDP.
Servizio web di analisi statistica	Pagina web che, tramite il login a Facebook e l'uso delle API di Facebook, permette al SUN Manager di visualizzare e scaricare i dati di interesse relativi alle statistiche sul Gruppo Facebook del SUN (feedback relativo ai vari post, profilazione dei partecipanti al gruppo, risultati dei sondaggi, etc.)	Utilizzo delle API di Facebook, login a Facebook

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
Post	Facebook	Community	Servizio web di analisi statistica	Social Dashboard
Feedback post	Facebook	Community	Servizio web di analisi statistica	Social Dashboard
Statistiche Gruppo Facebook	SUN Manager	SUN Manager		Social Dashboard

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività ?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Inserimento Post	Il SUN Manager attua l'inserimento di un post nel Gruppo Facebook.	SUN Manager	Facebook	Post (contente testo, immagine audio, video o link)	---	
2	On Demand	Inserimento Post	Un utente verificato inserisce un Post nel Gruppo Facebook	Utente verificato	Facebook	Post (contente testo, immagine audio, video o link)	---	---
3	On demand	Feedback utente su Post	Un utente verificato può inserire un feedback su un Post tramite espressione di un commento, tramite un like, una reaction o una condivisione	Utente verificato	Facebook	Like, reaction, comment o, condivisione.		
4	1 volta al giorno	Acquisizione ed Elaborazione Statistiche	Dopo aver acquisito i feedback degli utenti relativi ai post inseriti, viene effettuata una elaborazione dei dati a fini statistici (es. quanti like ha ricevuto in media il post di una specifica tematica)	Facebook	Servizio web di analisi statistica	Statistiche su numero di like, commenti condivisioni		FD:API Facebook PA:API Facebook

3.4.4 Caso d'uso "Feedback Utente su Twitter"

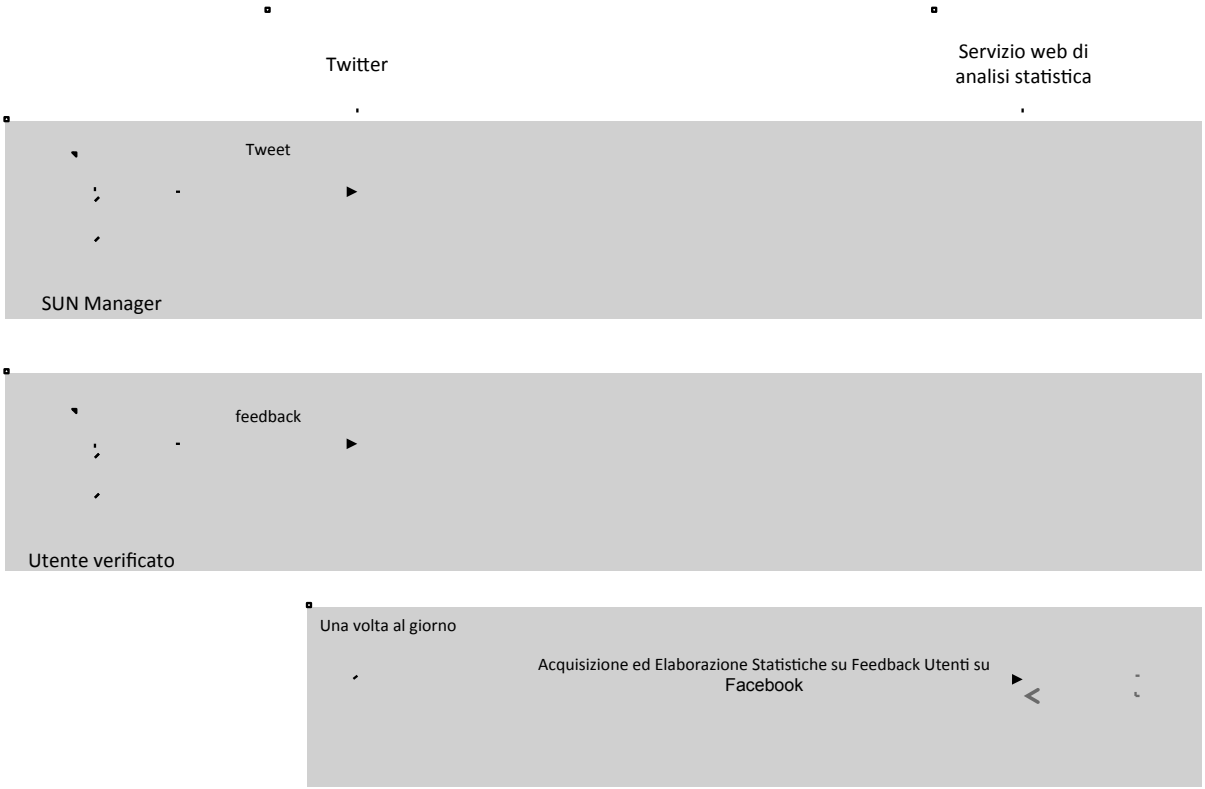
Descrizione

ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.4	Statistiche sul canale Twitter
Obiettivo	
Acquisire statistiche relative al feedback sul canale Twitter del SUN.	
Descrizione	
Per promuovere la partecipazione e il coinvolgimento dei cittadini sulle tematiche del SUN viene aperto un canale Twitter su cui il SUN Manager può pubblicare News di carattere generale relative al SUN o può retweettare un tweet di un utente generico indirizzato a tale canale. L'utente generico può rilasciare un feedback sui tweet pubblicati dal SUN Manager, tramite un like, un commento o un retweet. Tramite un servizio web Per monitorare la partecipazione e il sentiment degli utenti twitter rispetto alle tematiche proposte dal SUN Manager un servizio web di analisi statistica raccoglierà su base giornaliera i dati relativi al canale e permetterà al SUN Manager di visualizzare statistiche di interesse e di scaricare in opportuno formato i dati stessi (questo servizio web potrebbe ad esempio essere quello fornito da Twitter stesso e chiamato Twitter Analytics).	

Attore	Descrizione	VINCOLI
SUN Manager	Utente che gestisce la Piattaforma SUN.	
Utente generico	Utente generico della Smart Community.	
Twitter	Il Social Network omonimo.	Canale Twitter creato ad hoc per la gestione del canale di input/output per la piattaforma SUN.
Servizio web di analisi statistica	Pagina web che, tramite il login a Twitter, permette al SUN Manager di visualizzare e scaricare i dati di interesse relativi alle statistiche del canale Twitter del SUN (feedback relativo ai vari post, profilazione dei partecipanti al gruppo, risultati dei sondaggi, etc.).	Login a Twitter

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
Tweet	SUN Manager	Community	Twitter	
Feedback Tweet	Utente generico	Community	Twitter	
Statistiche canale Twitter	SUN Manager	SUN Manager		Social Dashboard

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività ?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Inserimento Tweet	Il SUN Manager attua l'inserimento di un Tweet nel canale adibito Il Tweet è un output su una precisa tematica oppure può essere il retweet di un tweet di un utente generico indirizzato al canale Twitter del SUN.	SUN Manager	Twitter	Tweet (contente testo, immagine, audio, video o link e un hashtag identificatore)	---	
2	On Demand	Feedback Utente su Tweet	Un Utente generico può inserire un feedback sul Tweet tramite espressione di like, commento o retweet.	Utente generico	Twitter	Like, commento, retweet	---	---
3	1 volta al giorno	Acquisizione ed Elaborazione Statistiche	Dopo aver acquisito i feedback degli utenti relativi ai post inseriti, viene effettuata una elaborazione dei dati a fini statistici (es. quanti like ha ricevuto in media il post di una specifica tematica)	Twitter	Servizio web di analisi statistica	Statistiche su numero di like, commenti, retweet		FD: API Twitter PA: API Twitter

3.4.5 Caso d'uso "Community Exhibition"

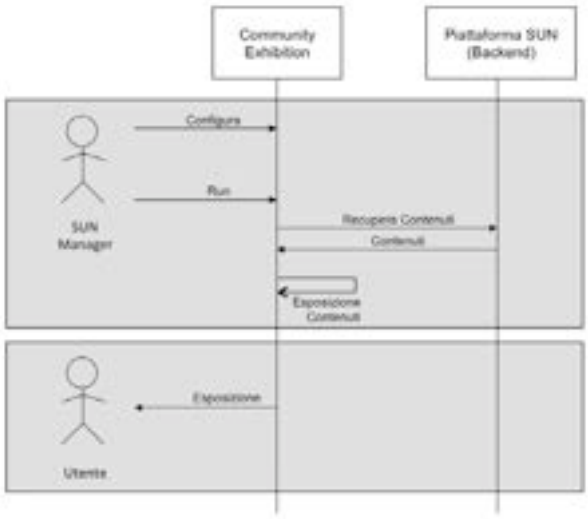
Descrizione

ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.5	Community Exhibition
Obiettivo	
Presentazione serie di immagini, acquisite dal back-end della piattaforma SUN, tramite Community Exhibition (sul portale o stand alone).	
Descrizione	
Il caso d'uso descrive come il Community Exhibition predispone una presentazione di una serie di immagini, secondo diverse modalità (playlist pre-configurate) recuperandole dalla piattaforma SUN.	

Attore	Descrizione	VINCOLI
Piattaforma SUN (Backend-DB)	Back-end: sistema di recupero e storage dei dati, successiva elaborazione e integrazione dati al fine di creare nuova conoscenza utile al miglioramento dei servizi del distretto.	Implementazione di Web Service per pubblicare/recuperare i dati digitali (Back-end).
Community Exhibition	Canale non interattivo di diffusione dei contenuti (immagini) con possibilità di generazione dinamica di playlist.	---

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Utilizzatore(i) fuori dalla specifica area di gestione	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
Immagini	Community	Community	Community Exhibition	---	---

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Configura	Il SUN Manager configura il Community Exhibition andando a impostare il tipo di Playlist che si vuole creare dinamicamente: # bykeywords: create a playlist by keywords # bygroup: create a playlist by group # bytimeframe: create a playlist by TimeFrame (indicate the dataFrom and dataTo) # citysense: create a playlist with last 4 contents inserted # all : all the contents	SUN Manager	Community Exhibition	Configurazione testuale tramite file di proprietà.	---	FD: TXT
1	On Demand	Run	Il SUN Manager lancia il Community Exhibition per avviare l'exhibition di immagini. Il Community Exhibition recupera dinamicamente le immagini da esibire, rispettando la configurazione della playlist, ed avvia la presentazione. L'Utente della Smart Community può vedere l'esposizione tramite totem, proiettore o portale.	Piattaforma SUN	Community Exhibition	Contenuti multimediali (Immagini) e/o testo	---	FD: image base64 PA: Web Service Rest

3.4.6 Caso d'uso "Social Dashboard"

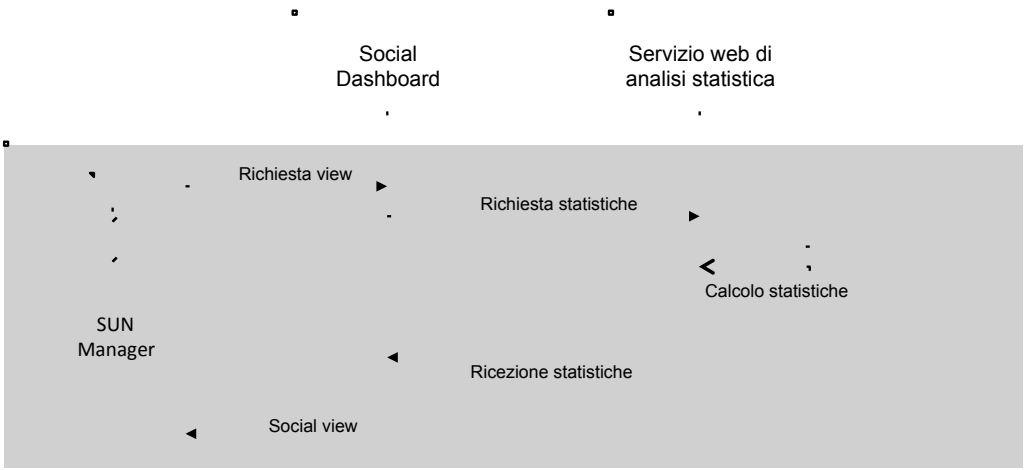
Descrizione

ID	Nome Caso d'uso
D7d.1.6	Social Dashboard
Obiettivo	
Avere una visione di insieme dei canali sociali del SUN (portale web, canale Twitter, Gruppo e Pagina Facebook) e visualizzare in maniera sintetica gli indicatori di interesse prodotti dai serivzi web di analisi statitistica dei diversi canali sociali.	
Descrizione	
La Social Dashboard è un'interfaccia utente che permette al SUN Manager (o all'utenza che esso sceglierà) di visualizzare una visione di insieme dei canali sociali e gli indicatori e le statistiche ottenute dai servizi web di analisi statistica.	

Attore	Descrizione	VINCOLI
Servizio web di analisi statistica per Twitter	Pagina web che, tramite il login a Twitter, permette al SUN Manager di visualizzare e scaricare i dati di interesse relativi alle statistiche del canale Twitter del SUN (feedback relativo ai vari post, profilazione dei partecipanti al gruppo, risultati dei sondaggi, etc.).	API Twitter, Login a Twitter
Servizio web di analisi statistica per Facebook	Pagina web che, tramite il login a Facebook e l'uso delle API di Facebook, permette al SUN Manager di visualizzare e scaricare i dati di interesse relativi alle statistiche sul Gruppo Facebook del SUN (feedback relativo ai vari post, profilazione dei partecipanti al gruppo, risultati dei sondaggi, etc.)	API Facebook, Login a Facebook
Social Dashboard	Interfaccia Utente per visualizzare una visione di insieme dei canali sociali e gli indicatori e le statistiche ottenute dai servizi web di analisi statistica. Tale interfaccia può essere un'applicazione indipendente o può essere una pagina del portale Web a cui solo gli utenti con i permessi necessari possono accedere.	---

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Sistemi destinatari fuori dalla specifica area di gestione
Indicatori	Community	SUN Manager	Social Dashboard	Smart District Platform

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Richiesta Statistiche	Il Sun Manager, tramite Social Dashboard, richiede le statistiche generate dai servizi web di analisi statistica.	Social Dashboard	Servizio web di analisi statistica	Richiesta statistica	---	FD: --- PA: ---
2	Conseguente ad Attività 1 o 1 volta al giorno	Generazione Statistiche	Il servizio web di analisi statistica si connette ai rispetti canali social e genera le statistiche di interesse.	Servizio web di analisi statistica			---	FD: --- PA: ---
3	Conseguente ad Attività 2	Visualizzazione Statistiche	La Social Dashboard riceve le Statistiche generate dai servizi web di analisi statistica e le visualizza opportunamente per il SUN Manager o chi sarà abilitato a questa view.	Servizio web di analisi statistica	Social Dashboard	Statistiche	---	FD: --- PA: ---

3.4.7 Pubblicazione Dati per Smart District Platform

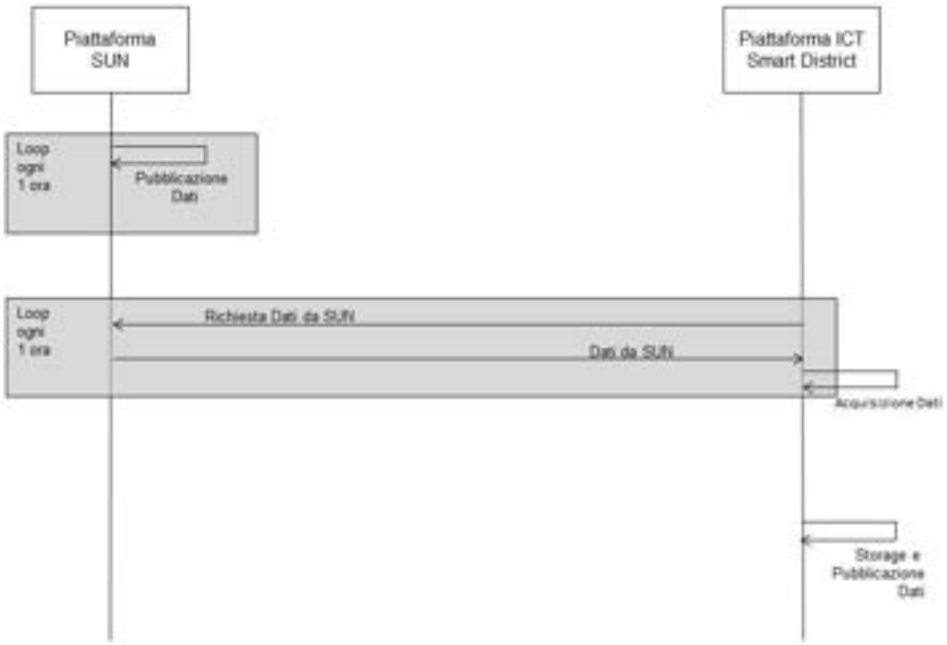
Descrizione
Il seguente caso d'uso è la descrizione del flusso dei dati che vengono trasmessi dalla piattaforma SUN alla Smart District ICT Platform.

ID	Nome Caso d'uso
D7d.2.1	Pubblicazione Dati per Smart District Platform
Obiettivo	
Pubblicazione Dati da parte della piattaforma SUN per l'acquisizione da parte della Smart District ICT Platform.	
Descrizione (max 10 righe)	
Il caso d'uso descrive la pubblicazione da parte del SUN di alcuni Dati, aggregati e non, che saranno immagazzinati nella piattaforma ICT dello Smart District e saranno pubblici, a tutti i contesti applicativi verticali che vorranno usufruirne in linea con l'architettura di massima definita per la Smart Platform (D7a).	

Attore	Descrizione	VINCOLI
Piattaforma SUN	La Piattaforma SUN si compone principalmente di: Front-end: Portale Web implementato con tecnologie che permettano di pubblicare i dati dalle diverse sorgenti (Social Network) e inoltrarle al back-end; Back-end: sistema di recupero e storage dei dati, successiva elaborazione e integrazione dati al fine di creare nuova conoscenza utile al miglioramento dei servizi del distretto.	Implementazione di Web Service per ricevere e inoltrare i dati digitali (Front-end). Implementazione di Web Service per pubblicare/recuperare i dati digitali (Back-end).
Smart District Platform	Piattaforma ICT di distretto (Smart District Platform).	---

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Utilizzatore(i) fuori dalla specifica area di gestione
Dati (aggregati e non)	Community	Smart District Platform Manager	Smart District Platform	Ogni Contesto Applicativo verticale

Diagramma UML



Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	Loop (1 volta l giorno)	Pubblicazione Dati	La Piattaforma SUN pubblica uno o più Dati (aggregati o non)	SUN	SUN	Indicatori (aggregato non)	---	---
2	Loop (1 volta al giorno)	Acquisizione Dati	La Piattaforma Smart District Platform interroga la piattaforma SUN per acquisire i Dati (aggregati o non) pubblicati.	SUN	Smart District Platform	Indicatori (aggregato non)	---	---
3	Loop (1 volta al giorno)	Pubblicazione Dati per lo Smart District	La Piattaforma Smart District Platform immagazzina i Dati e li rende pubblici per tutti gli altri Contesti Applicativi che ne vogliono/possono usufruire.	Smart District Platform	Smart District Platform	Indicatori (aggregato non)	---	---

I dati rilasciati da ogni contesto applicativo verticale è output importante del task, da definire assieme ai responsabili di ogni verticale.

3.4.8 Recupero Dati dalla Smart District Platform

Descrizione
Il seguente caso d'uso è la descrizione del flusso dei dati che vengono trasmessi dalla Smart District ICT Platform alla piattaforma SUN.

ID	Nome Caso d'uso
D7d.2.2	Recupero Dati dalla Smart District Platform
Obiettivo (max 3 righe)	
La piattaforma SUN recupera i Dati (aggregati o non) dalla Smart District ICT Platform che li ha resi disponibili.	
Descrizione (max 10 righe)	
Il caso d'uso descrive il recupero di alcuni Dati che sono immagazzinati nella piattaforma ICT dello Smart District e possono essere recuperati da tutti i contesti applicativi verticali che vorranno usufruirne (in questo caso il SUN), in linea con l'architettura di massima definita per la Smart Platform (D7a).	

Attore	Descrizione	VINCOLI
Piattaforma SUN	La Piattaforma SUN si compone principalmente di: Front-end: Portale Web implementato con tecnologie che permettano di pubblicare i dati dalle diverse sorgenti (Social Network) e inoltrarle al back-end; Back-end: sistema di recupero e storage dei dati, successiva elaborazione e integrazione dati al fine di creare nuova conoscenza utile al miglioramento dei servizi del distretto.	Implementazione di Web Service per ricevere e inoltrare i dati digitali (Front-end). Implementazione di Web Service per pubblicare/recuperare i dati digitali (Back-end).
Smart District Platform	Piattaforma ICT di distretto (Smart District Platform).	---

Informazione	Owner	Utilizzatore	Sistemi destinatari	Utilizzatore(i) fuori dalla specifica area di gestione
Dati (aggregati e non)	Smart District	Piattaforma SUN	SUN	Ogni Contesto Applicativo verticale

Diagramma UML

Sequenza delle Attività

N.	Quando si attiva l'attività?	Attività	Descrizione attività	Produttore Informazione	Ricevitore informazione	Informazione scambiata	Requisiti scambio informazione (#)	VINCOLI: Formato Dati (FD) Protocollo Applicativo (PA); Mezzo Fisico (MF)
1	On Demand	Recupero UKPI	La Piattaforma SUN acquisisce, quando necessario, uno o più Dati (aggregati e non) dalla Smart District Platform.	Smart District Platform	SUN	Indicatori (aggregati e non)	---	FD: (F) PA: (E)

I dati rilasciati da ogni contesto applicativo verticale e' output importante del task, da definire assieme ai responsabili di ogni verticale.

4 Smart School Community

La *sub-task* rientra, a pieno titolo, negli obiettivi di sviluppo di una metodologia per realizzare una *smart community* di quartiere attiva a partire dalla scuola.
L'obiettivo prioritario è la messa a punto di una metodologia di tipo sperimentale, implementabile e replicabile anche a diverse scale, consistente in una serie sistematica di azioni rivolte ad una *smart community* scolastica sulle problematiche energetico-ambientali dell'edificio scolastico e sulle idee riguardanti la *smart city* e la sostenibilità delle città.
Il piano globale del lavoro ha assunto come punto di partenza il ruolo centrale della scuola nel processo di trasformazione di una società civile sostenibile. In particolare, si è puntato all'applicazione di metodi e concetti riguardanti l'idea di una **scuola innovativa** (centralità dello studente, sviluppo di competenze anche digitali, ruolo dello spazio fisico nell'apprendimento, sviluppo di una cittadinanza attiva consapevole). In estrema sintesi, una scuola aperta alla realtà esterna fino a divenire, nel migliore dei casi, volàno di future trasformazioni sociali.
È in questa cornice di senso, condivisa dall'ENEA, dagli studenti, dal corpo insegnante e dalle aziende private co-partecipanti al progetto, che si è strutturata l'idea di realizzare un laboratorio scolastico.
La realizzazione delle attività è stata formalizzata mediante la sottoscrizione di una convezione fra l'ENEA e la scuola prescelta (Liceo Scientifico "Enrico Fermi" di Bari), nel quadro normativo dell'alternanza scuola-lavoro di cui alla legge 13 luglio 2015, n. 107. A tale alternanza ha preso parte un gruppo di 24 studenti, iscritti a differenti classi terze, su base volontaria. Essa è iniziata a ottobre 2015, si è conclusa nel maggio 2016 ed ha incluso riunioni dei partecipanti e approfondimenti tematici individuali nel corso dello sviluppo e della realizzazione del progetto.
Il piano di azioni didattico-laboratoriali si è basato su quattro *focus* principali:

- Diagnosi partecipata dagli studenti per il *comfort* interno all'edificio scolastico, in connessione con la tematica del risparmio energetico;
- Progettazione partecipata dagli studenti di *retrofitting* illuminotecnico di un'aula campione dell'edificio scolastico;
- Utilizzo di una piattaforma social *open source* per il lavoro collaborativo;
- Realizzazione di una piccola comunità consapevole, sostenibile e tecnologicamente evoluta della *smart city* del domani (*smart school community*).

I *focus* sono stati sviluppati per moduli indipendenti, ma interconnessi, secondo una sequenzialità logico-temporale avente come obiettivo l'attivazione e lo sviluppo di meccanismi di consapevolezza nella comunità scolastica. Essi si sono basati sulla filosofia del *gaming* che ha attivato meccanismi positivamente competitivi fra gruppi di studenti in funzione del raggiungimento degli obiettivi prefissati.
Si sottolinea che la definizione della durata di ogni modulo è stata lasciata ai relativi conduttori per favorire, anche nella comunità docente, lo sviluppo di meccanismi auto-valutativi e di consapevolezza.

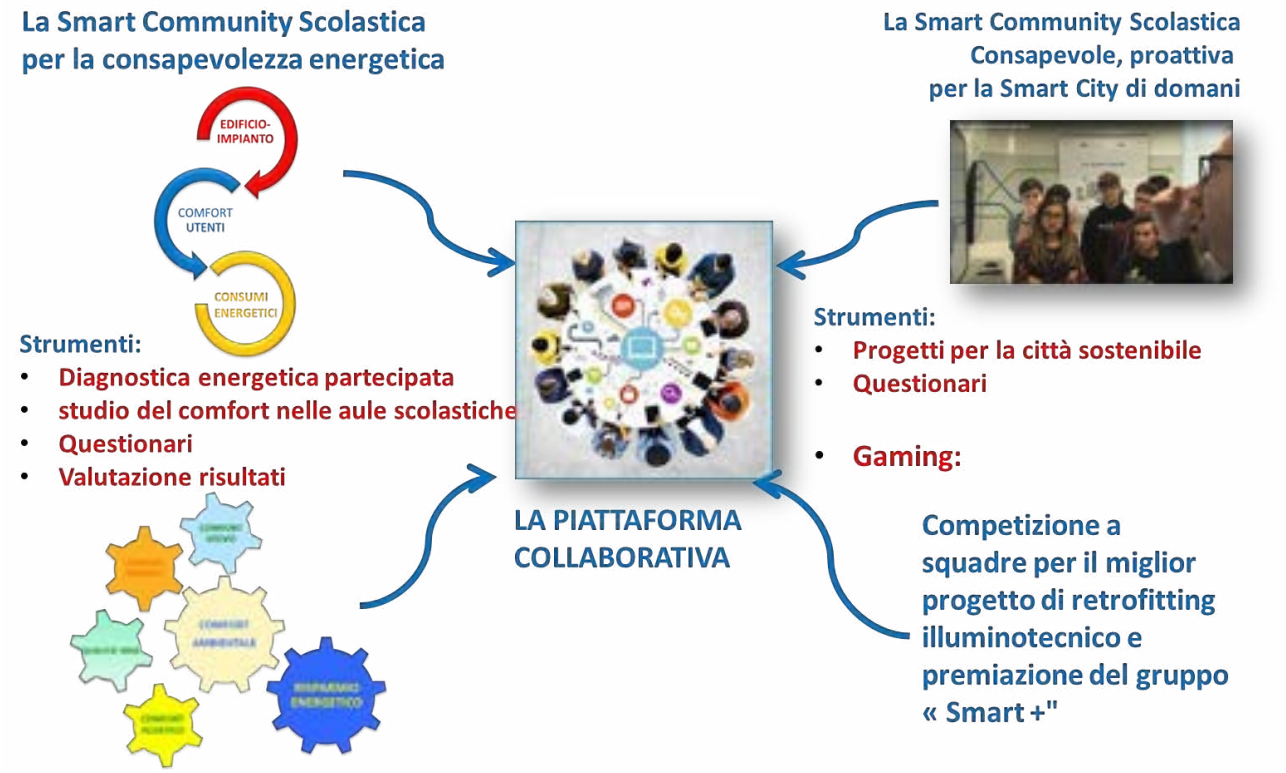


Figura 17. La mappa concettuale del progetto

Elenco dei moduli e soggetti partecipanti:

ENEA-DTE, DES - Diagnostic Engineering Solutions (*spin-off* del Politecnico di Bari), Philips University Academy, ENEL distribuzione, Tera srl, Liceo Scientifico "Enrico Fermi" di Bari.

L'ENEA ha concepito, coordinato e sviluppato il progetto, affiancando in taluni moduli i soggetti privati coinvolti e ideando i seguenti moduli formativi:

1. La *smart city* e la visita allo *Show Room* del progetto *Res Novae*
2. La *smart community*
3. L'informatica di base
4. La piattaforma collaborativa
5. l'indagine sui deficit di comfort ed energetici della scuola e L'educazione alla sostenibilità energetico ambientale
6. L'indagine sul *comfort* microclimatico termico *indoor* e la diagnosi energetica dell'involucro
7. L'indagine sulla qualità dell'aria
8. La visita ai laboratori diagnostici del centro ricerche ENEA di Brindisi
9. L'indagine sul *comfort* visivo *indoor*
10. Il progetto di *retrofitting* illuminotecnico ed il *gaming.*

Si riporta di seguito il quadro sinottico delle attività svolte:

PROGETTO SMART SCHOOL COMMUNITY					
ATTIVITA'- CRONOPROGRAMMA - LOGISTICA					
Moduli laboratoriali didattici	**Sotto-Moduli**	**ORE**	**Luogo di svolgimento attività**		
			istituto scolastico BARI	**show room Res Novae BARI**	**Laboratori ENEA BRINDISI**
Modulo *Smart city* e *Smart community*	Cosa è la *Smart City* _progetti Enea per la *Smart city*	1		x	
Il progetto *Smart School Community*	*il progetto Smart School Community*	2		x	
	Show room RES_NOVAE	2			
Modulo *Smart Community*	i 5 progetti per la città_1fase	2	x		
Modulo di informatica	Cosa è l'informatica?	7	x		
La pattaforma collaborativa	Usiamo la piattaforma	2	x		
Modulo sulla Termica	Comfort e risparmio energetico	5	x		
Modulo Qualità dell'aria	cromotomografia	2	x		
	Comfort e risparmio energetico	2	x		
Visita laboratorio CR ENEA BRINDISI	Indagini termiche non distruttive	1			x
	Sensori per la qualità dell'aria	1			
Modulo *Smart Community*	Esperienze percettive	1	x		
Modulo Comfort visivo e illuminotecnica	Rilevamenti srumentali e questionari percettivi	2	x		
	Teoria luce/ training software Dialux	2	x		
		6	x		
	Questionari	2	x		
	Etichettature energetiche	1	x		
Modulo Retrofitting illuminotecnico e *gaming*	Progetto a squadre e in *gaming*	3	x		
		3	x		
Modulo *Smart Community*	i 5 progetti sulla città_2fase	2	x		
Plenaria *Smart School Sommunity*	Premiazioni e Feedback	3	x		
		52			

Figura 17. Quadro sinottico delle attività svolte

Tutti i moduli realizzati hanno condiviso due giornate plenarie, corrispondenti all'inizio e alla fine delle attività:

Attività svolte: Plenaria di inizio attività: panoramica sui concetti di base della smart city e sui progetti ENEA in materia. Presentazione del progetto smart school community. Visita guidata allo show room di Res Novae con specifico focus sulle smart home, smart grids e Urban Control Center. Tale attività si è svolta presso lo Show Room di *Res Novae* di ENEL Bari.

Plenaria di fine attività: presentazione e discussione in plenaria dei risultati dei vari moduli. Premiazione del progetto migliore. Feedback. Tale attività si è svolta presso l'Auditorium del liceo Scientifico E. Fermi di Bari con connessione in diretta via Skype con il centro Enea della Casaccia.

Figura 18. Il progetto della smart school community e la visita allo Show Room di Res Novae a Bari

4.1 La Smart City e la Smart Community

Il modulo Smart City e Community si è sviluppato lungo un percorso di strutturazione del concetto Smart da parte degli studenti nel dialogo con i tutors Enea preposti a tale modulo e strutturato nel seguente modo:
1) Stato dell'arte nazionale, europeo e mondiale della Smart City e Smart Community. Il contributo dell'Agenzia ENEA. Teoria a lezione frontale e Focus Group
2) Una prova di esperienza percettiva sul colore e sulle forme.
3) Una prova di attivazione di idee creative per la Città di Bari
4) Il Questionario

4.1.1 La *Smart City*

Il contributo teorico che rappresenta la prima fase del modulo, si è focalizzato sulle spinte, sulle ragioni e sulle attese che, a livello nazionale ed europeo, hanno fondato e sviluppato programmi di ricerca ed iniziative di sviluppo economico sostenibile verso le Smart City e le Smart Community. Per questo primo passo, l'esplicazione delle attività Enea per le Smart City è stato messo in rilievo riferendosi ai laboratori delle Divisione Smart Energy del Dipartimento Tecnologie Energetiche, che sviluppano attività di ricerca verso le Smart City e le Smart Community.
In questo modulo si è spiegato agli studenti cosa è una *smart city*, attraverso una visita guidata presso lo show room di Res Novae, realizzato nell'ambito del progetto Res Novae come dimostrativo nella città di Bari di dispositivi e strumenti per la realizzazione di una *smart city*, visitabili presso lo show room.

Soggetti partecipanti:	ENEA, Liceo Scientifico "E. Fermi" di Bari, Enel distribuzione,TERA, Comune di Bari (Energy Manager)
Attività svolte:	Panoramica sui concetti di base della *smart city* e sui progetti ENEA in materia. Presentazione del progetto *smart school community*. Visita guidata allo *show room* di *Res Novae* con specifico focus sulle *smart home*, *smart grids* e *Urban Control Center*. Realizzazione di un video ENEA all'inizio delle attività: https://www.youtube.com/watch?v=qN7uwMgXu18

Figura 19. Modulo smart city e visita allo show room di Res Novae di Bari

4.1.2 La *Smart Community*

Il modulo ha permesso di formare gli studenti verso gli obiettivi classici per lo sviluppo di una *smart community*. Per comunità intelligente si intende una comunità che opera in presenza e in rete, in grado di dar luogo ad opportunità dirette di partecipazione attiva e di *governance* per affrontare tutte le tematiche del contesto in cui vive allo scopo di migliorarne la qualità della vita.
La valorizzazione della partecipazione, la coesione e attivazione del cittadino sono stati quindi promossi attraverso processi formativi che hanno condotto lo studente verso la liberazione delle capacità individuali e collaborative di gruppo per il contesto scolastico e in vista di una partecipazione attiva dello studente per la propria città.
Il modulo mirava a raggiungere alcuni specifici obiettivi, focalizzandosi su un percorso semantico in grado di attivare lo studente fin da subito a costruire un'opinione sia personale che collettiva e a sviluppare idee aderenti gli indirizzi *smart* che il modulo aveva precedentemente consegnato. Gli obiettivi sono stati quindi quelli di:
a) negoziare alcuni concetti di sostenibilità,
b) costruire soluzioni di scenari possibili per la città
c) provocare risposte al miglioramento dell'ambito scolastico.
Le tecniche formative per questi obiettivi sono state rispettivamente: il colloquio formale ed informale, la prova creativa, esperimenti percettivi ed il questionario.

Soggetti partecipanti: ENEA

Attività svolte: Breve presentazione del modulo.
Attività laboratoriale per gruppi avente ad oggetto lo sviluppo di idee progettuali sostenibili per la città di Bari basate su capacità di sintesi, osservazione, percezione e creatività.
Esperienza di processo cognitivo innovativo basato sulla percezione
Discussione sui cinque schemi progettuali ideati nei gruppi.

4.1.3 Gli indicatori

Per evidenziare i risultati ottenuti da incontri, prove e questionari, si è proceduto a strutturare alcuni indicatori, che riflettono anche il carattere del modulo:

Denominazione Indicatori	Descrizione indicatori	Aree di sperimentazione
A Stato dell'arte	Grado di attenzione alla lezione teorica	Lezione teorica sulle Smart City e Community
B Confinamento del problema	Grado di individuazione di un quadro di problema insostenibile	Prova creativa Focus Group Prova percettiva
C Percezione e Osservazione	Grado di propensione alla prova dello studente	Prova percettiva
D Ruolo	Grado di sapersi collocare attraverso un ruolo all'interno di un gruppo, ruolo di partecipazione e ruolo di aspirazione	Prova creativa
E Alternative	Grado di esprimersi e di scegliere autonomamente tra varie alternative progettuali o di individuare nuovi approcci osservativi durante la prova percettiva	Prova creativa e percettiva
F Comunicazione	Grado di autonomia rilevata dal tipo e dai contenuti di comunicazione	Focus Group
G Creatività	Grado di valorizzazione del proprio ruolo e contributo. Grado di produzione di idee e connessionismo tra idee proprie e quelle degli altri membri del gruppo	Prova di Creatività

Ogni indicatore è stato abbinato ad un colore, indicativo dell'esito medio tra soddisfacimento studente e soddisfacimento degli esperti del modulo *Smart Community*.

Insufficiente	Poco soddisfacente	Soddisfacente	Discreto	Molto soddisfacente

Indicatore A- Stato dell'arte. Durante la lezione teorica introduttiva, gli studenti hanno avuto modo di essere informati circa lo stato dell'arte del contesto di sostenibilità in Italia, sui concetti principali che riguardano le Smart City e le Smart Community in Italia e all'estero e sull'importanza delle loro proprie capacità. Il feedback dello studente provocato dagli esperti, ha avuto il seguente esito:

Indicatore A		
Stato dell'arte, concetti e capacità	**Consensi**	**Espressioni**
Interventi riflessivi da parte degli studenti in merito alle barriere alla sostenibilità e alle capacità sostenibili per la città e per la scuola.	Le riflessioni individuali hanno prodotto la prima capacità dello studente di interessarsi alla città e alla scuola. Il carattere delle opinioni ha espresso barriere e capacità molto generiche segno questo che per arrivare ad affrontare un tema smart occorre partire da un quadro, da una comunicazione e da approcci inizialmente molto generici.	1) I modelli culturali tradizionali consuetudinari possono essere una barriera; 2) Non liberare la creatività può' essere una barriera alla sostenibilità a cui ci si rivolge. 3) Le istituzioni possono avere un ruolo determinante 4) Occorre cambiare i comportamenti
Tot. Studenti intervenuti 20% rispetto al totale.		

Indicatore B - Confinamento del problema (obiettivo trasversale). Il confinamento del problema indica il grado dello studente di costruirsi il quadro d'identificazione di una problematica di insostenibilità, Le tecniche utilizzate per orientarlo verso tale quadro sono riportate nella tabella sottostante. Trattasi di: la prova creativa, il Focus Group e la prova percettiva. Il confinamento del problema è un obiettivo trasversale per tutta la durata del modulo e rileva il tentativo dello studente di costruirsi l'oggetto della sua

osservazione sia dalle comunicazioni verbali che non verbali con il gruppo. In termini di risultati. La tabella seguente riporta l'osservazione degli esperti preposti:

Indicatore B		
Confinamento del problema (obiettivo trasversale)	**Nuove Attitudini da parte dello studente**	**Tempo di elaborazione dello studente**
Concetto Smart	Analisi sulle proprie capacità autonome smart e costruzione individuale del concetto smart	Molto lungo
Contesto di vita	Riflessione su cosa migliorare	Molto lungo
Sapere progettare in gruppo	Organizzare le idee e essere creativi, costruzione di gruppo di idee e soluzioni	Molto lungo e difficoltoso
Conoscere diversamente	Nuova percezione	Breve e coinvolgente

Indicatore C – Percezione e Osservazione

Orientare verso le capacità intrinseche di una Smart Community esige indirizzare i formandi verso capacità cognitive diverse e innovative. Tali limiti riguardano soprattutto la capacità di percepire e di osservare, basi primarie per spingersi a evolvere tali capacità. E' infatti noto che l'attivazione alle Smart Community non si limita a partire da basi socio-organizzative ma soprattutto auto e socio-cognitive. I dispositivi di attivazione sono sicuramente leve non solo per una maggiore consapevolezza, ma anche per il superamento dei limiti soggettivi e sociali;

Indicatore C		
Percezione e Osservazione	Nuove attitudini da parte dello studente	Tempi di osservazione e di riflessione dello studente
Percezione del colore	Riflessione sull'osservazione di un colore e sulla manifestazione del suo opposto	Tempi lunghi
Individuazione primaria di una forma	Riflessione sulle motivazioni di una forma anziché di un'altra	Tempi lunghi
Osservazione	Dialogo sui limiti dell'osservazione tradizionale	Tempi brevi
La percezione soggettiva. Dialogo partecipativo.	Muoversi tra le soggettività	Tempi brevi

Indicatore D – Ruolo. Il ruolo è come un pezzo di un puzzle in una comunità. Il ruolo che si sceglie o che si è intenzionati a ricoprire per necessità o per scelta, rappresenta la capacità dello studente a connettersi nel processo di significazione di quella comunità *smart*. Le prove di ruoli, analizzano infatti, se lo studente si è affermato nel ruolo, se lo ha deciso, oppure se è stato il gruppo a deciderlo per lui.

Indicatore D			
Ruolo	**Tipologia ruolo**	**Grado di ruolo**	**Nessun ruolo**
Ruolo espresso attraverso il quale inserirsi in un gruppo	Comunicatore, coinvolto, coinvolgente, interessato.	Gradi di ruolo alquanto bassi tranne da parte del capogruppo dei progetti simulati durante la prova creativa	3 su 24 studenti poco partecipativi Inserire su quanti
Ruolo partecipativo e collaborativo	Attraverso l'emersione delle idee	Grado basso a mettersi alla prova con un'esperienza nuova	3 su 24 studenti poco partecipativi Inserire su quanti
Ruolo di aspirazione	Combinare le idee le une con le altre all'interno di un gruppo	Ruolo molto contagiato dalla novità della prova	3 su 24 studenti poco partecipativi

Indicatore E – Alternative (Obiettivo trasversale) Le alternative vengono qui intese come possibili soluzioni a uno scenario di insostenibilità. Serve proprio avere le capacità e le idee per esprimerle, molto eterogenee tra loro, e veicolare una sorta di ragionamento di tali alternative in rapporto all'obiettivo che non è solo

quello di avere più idee ma di costruire la scelta di esse. Gli studenti hanno sviluppato 5 progetti di idee di sostenibilità per la Città di Bari e hanno promosso una sorta di alternative decise in funzione della possibile fattibilità delle stesse, considerando i limiti della loro conoscenza del contesto che volevano migliorare.

Indicatore E		
Alternative (obiettivo trasversale)	**Prova di creatività**	**Tempo di elaborazione dei capogruppo (decisore finale) e dei singoli**
Possibilità di ricercare alternative per l'obiettivo progettuale del gruppo	Indole creativa	Tempi lunghi
Capacità di scelta tra alternative diverse	Comportamenti sostenibili	Tempi lunghi

Indicatore F – Comunicazione (Obiettivo trasversale)

La comunicazione rappresenta un obiettivo trasversale a tutto il modulo, rappresenta un dispositivo per liberare le capacità dello studente verso gli obiettivi *smart*. La comunicazione è indicativa dell'evoluzione dello studente verso un clima di mutua collaborazione.

Indicatore F		
Comunicazione (Obiettivo trasversale)	**Grado di comunicazione con gli esperti**	**Grado di comunicazione con gli altri studenti**
Interazione	Reticenti	Buono tra il gruppo prescelto scarso con gli altri gruppi
Espressione	Poco articolata sui temi discussi o sui progetti	Poco articolata sui temi discussi o sui progetti
Comunicazione averbale	Quasi nulla	Quasi nulla

Indicatore G - Creatività

La prova di creatività rappresenta sempre un passaggio importante durante la quale il soggetto-studente realizza un'esperienza sia di ruolo che di idee competitive nel suo stesso gruppo e nella competizione con gli altri gruppi. E' qui che deve "rischiare" con la propria soggettività o astenersi in parte o del tutto. Il passaggio è cruciale per un'analisi, ma anche per una diagnosi verso lo studente. L'analisi porta a captare sempre non solo uno stato del soggetto, ma i suoi limiti e le sue potenzialità nascoste, provocate da una prova che viene vissuta come nuova e inaspettata. In particolare, la prova è stata di creatività progettuale ed è stata organizzata in 5 squadre/gruppi di circa 5 studenti ciascuno, con il compito di sviluppare un'idea di progetto sostenibile per la Città di Bari. Qui di seguito le specifiche al titolo denominato in relazione all'idea progettuale che gli studenti hanno proposto e il relativo obiettivo.

Indicatore G			
Creatività		Grado di sviluppo di idee	Grado di originalità
Prova a 5 progetti		Inizialmente scarsa poi progressivamente migliorato	Buono
Gruppi	**Denominazione**	**Obiettivo**	
Gruppo 1	RETE CULTURA	Migliorare, sistematizzare meglio l'offerta culturale della città.	
Gruppo 2	COLOR VERDE MARE	Migliorare strutturalmente e funzionalmente il lungomare di Bari collegandolo anche a zone verdi	
Gruppo 3	BARI IN MOVIMENTO	Aumentare e cambiare la rete di mobilità di Bari per diminuire il livello impattante dei mezzi pubblici attuali	
Gruppo 4	RICICLACQUA	Riadattamento delle antiche cisterne idriche storiche e sotterranee a captazione piovana per un'ottimizzazione del sistema irriguo zone verdi e pubbliche della città	
Gruppo 5	MAKE IN POSSIBLE	Riqualificazione dell'Ospedale Fanelli dismesso a proprietà privata. Studio di fattibilità di un centro culturale e scientifico annettendo il supporto anche pubblico.	

La prova prevedeva che gli studenti si focalizzassero, per ogni progetto, verso 4 task progettuali : 1) risorse; 2) strumenti/mezzi 3) azioni; 4) materiali, tutto ciò, scrivendo le loro idee e decisioni su un cartellone

suddiviso in 4 aree tematiche corrispondenti proprio ai task. Ogni cartellone è stato integrato grazie ai contributi pervenuti in fasi successive da parte degli studenti sulla piattaforma digitale.

Le fasi di elaborazione progettuale sono state organizzate in tre incontri come di seguito riportato:

1° incontro	2° incontro	3° incontro
Sviluppo del progetto	Revisione e perfezionamento del progetto	Presentazione del progetto

Figura 20. Un momento condiviso con scambio di idee prima della strutturazione dei cartellone progettuali

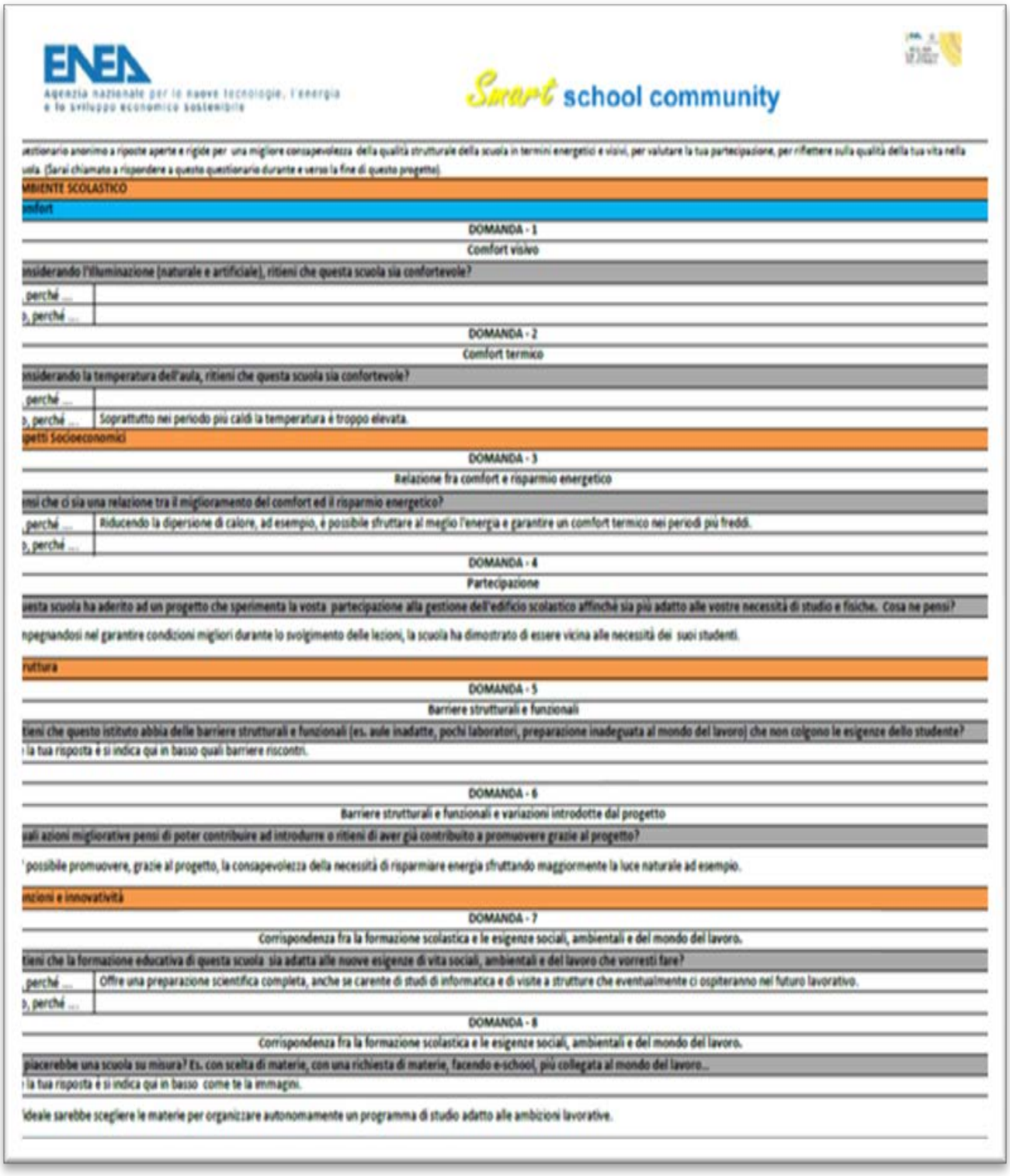
Figura 21. Il progetto "Riciclacqua" in versione poster

Figura 22. Il progetto "colorverdemare" in versione poster

Figura 22. Un momento di discussione degli studenti sui progetti per la smart city

4.1.4 Il Questionario

Lo scopo del questionario, era quello di raccogliere dati quantitativi relativi alle opinioni degli studenti sul progetto stesso e sul proprio istituto scolastico, oltre a quello di verificare la consapevolezza della formazione raggiunta. E' un ottimo strumento se accompagnato da un'indagine qualitativa o se viene posto in forma argomentativa con una tecnica *face-to-face*. Questo progetto non ha optato per la somministrazione del questionario cartaceo ma esclusivamente in forma digitale.



ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Smart school community

estionario anonimo a risposte aperte e rigide per una migliore consapevolezza della qualità strutturale della scuola in termini energetici e visivi, per valutare la tua partecipazione, per riflettere sulla qualità della tua vita nella uola. (Sarai chiamato a rispondere a questo questionario durante e verso la fine di questo progetto).

MBIENTE SCOLASTICO

omfort

DOMANDA - 1

Comfort visivo

nsiderando l'illuminazione (naturale e artificiale), ritieni che questa scuola sia confortevole?

perché ...

, perché ...

DOMANDA - 2

Comfort termico

nsiderando la temperatura dell'aula, ritieni che questa scuola sia confortevole?

perché ...

, perché ... Soprattutto nei periodo più caldi la temperatura è troppo elevata.

spetti Socioeconomici

DOMANDA - 3

Relazione fra comfort e risparmio energetico

nsi che ci sia una relazione tra il miglioramento del comfort ed il risparmio energetico?

perché ... Riducendo la dispersione di calore, ad esempio, è possibile sfruttare al meglio l'energia e garantire un comfort termico nei periodi più freddi.

, perché ...

DOMANDA - 4

Partecipazione

uesta scuola ha aderito ad un progetto che sperimenta la vosta partecipazione alla gestione dell'edificio scolastico affinché sia più adatto alle vostre necessità di studio e fisiche. Cosa ne pensi?

npegnandosi nel garantire condizioni migliori durante lo svolgimento delle lezioni, la scuola ha dimostrato di essere vicina alle necessità dei suoi studenti.

ruttura

DOMANDA - 5

Barriere strutturali e funzionali

tieni che questo istituto abbia delle barriere strutturali e funzionali (es. aule inadatte, pochi laboratori, preparazione inadeguata al mondo del lavoro) che non colgono le esigenze dello studente?

la tua risposta è si indica qui in basso quali barriere riscontri.

DOMANDA - 6

Barriere strutturali e funzionali e variazioni introdotte dal progetto

ali azioni migliorative pensi di poter contribuire ad introdurre o ritieni di aver già contribuito a promuovere grazie al progetto?

possibile promuovere, grazie al progetto, la consapevolezza della necessità di risparmiare energia sfruttando maggiormente la luce naturale ad esempio.

nzioni e innovatività

DOMANDA - 7

Corrispondenza fra la formazione scolastica e le esigenze sociali, ambientali e del mondo del lavoro.

tieni che la formazione educativa di questa scuola sia adatta alle nuove esigenze di vita sociali, ambientali e del lavoro che vorresti fare?

perché ... Offre una preparazione scientifica completa, anche se carente di studi di informatica e di visite a strutture che eventualmente ci ospiteranno nel futuro lavorativo.

, perché ...

DOMANDA - 8

Corrispondenza fra la formazione scolastica e le esigenze sociali, ambientali e del mondo del lavoro.

piacerebbe una scuola su misura? Es. con scelta di materie, con una richiesta di materie, facendo e-school, più collegata al mondo del lavoro...

la tua risposta è si indica qui in basso come te la immagini.

deale sarebbe scegliere le materie per organizzare autonomamente un programma di studio adatto alle ambizioni lavorative.

Figura 24. Sezione del questionario veicolato sulla piattaforma collaborativa digitale

Risultati

Il modulo *Smart City* e *Smart Community* ha ottenuto l'obiettivo che si prefiggeva: all'interno di un contesto esperienziale come questo progetto scolastico, gli studenti hanno rivalutato consapevolezze, processi cognitivi e potenzialità per la se stessi, per la scuola e in un'ottica di partecipazione futura per la città.

I moduli, hanno contribuito all'idea che la scuola e l'individuo autonomo e sociale possono diventare sempre più rappresentativi della prima germinazione *smart* in un contesto vulnerabile. La necessità di una cittadinanza e occupazione a profilo *smart,* è stata più volte ribadita.

Gli studenti hanno risposto con performance che non lasciano alcun dubbio sulle competenze e sulle potenzialità che essi stessi, esercitandosi, in termini comunicativi e di prove simulate progettuali, hanno acquisito e raggiunto.

I risultati ottenuti hanno infatti evidenziato, un progressivo aumento della consapevolezza delle necessità e delle potenzialità della comunità scolastica partecipante al progetto, verso i temi della sostenibilità integrata, comprovando una nuova sensibilità delle capacità sempre più collaborative, negoziabili e diplomatiche degli studenti. Il questionario, in particolare ha restituito una nuova consapevolezza e un desiderata che parla della volontà dello studente di essere coinvolto nelle decisioni che sottendono alle strutture, funzionalità e programmi della scuola stessa.

4.2 La piattaforma collaborativa

All'interno del progetto *Smart School Community* è nata l'esigenza di mettere in campo una piattaforma ICT in grado di supportare l'intero processo di formazione, interazione e consolidamento di una *Community "Smart"*.

Questa esigenza ha avuto come logica conseguenza quella di predisporre dei moduli formativi di informatica di base, necessari per la comprensione della piattaforma.

Si è pensato ad un modulo che fornisse solo rudimenti necessari minimi indispensabili per fare capire cosa si intenda per informatica e quale sia stato il cammino tecnico-scientifico che questa disciplina ha percorso per arrivare, ai giorni nostri, a fornire strumenti particolarmente sofisticati per il supporto di *community* virtuali. Più in generale, una panoramica sul "dietro le quinte" di quanto utilizzato quotidianamente, e talora con una certa leggerezza, da milioni di utenti nel mondo.

Le attività ICT sono state fondamentalmente di due tipi: uno prettamente tecnologico di analisi, implementazione e gestione di una piattaforma "social", con annesso un corso di addestramento all'uso; l'altro sviluppato come un tradizionale corso di studio di alcune ore durante il quale si è cercato di fornire gli elementi necessari per un utilizzo più consapevole della piattaforma stessa.

Soggetti partecipanti:	ENEA, Liceo "Fermi"
Attività svolte:	Breve presentazione del modulo. Panoramica sull'informatica di base e sugli strumenti informatici da utilizzare durante l'intera attività di alternanza. Individuazione e preparazione della piattaforma da utilizzare (EXO, applicazione *open source*), elaborazione con adattamento all'andamento del progetto e sintesi finale attraverso l'aggregazione dei dati presenti nella piattaforma stessa.

4.2.1 Modulo sull'informatica

Tale modulo è stato pensato come propedeutico all'insegnamento dell'utilizzo della piattaforma informatica e ha inteso fornire quegli elementi di base atti a favorire una maggiore consapevolezza negli studenti sull'utilizzo degli strumenti informatici in generale.

Figura 25. Sezione del questionario veicolato sulla piattaforma collaborativa digitale

Il modulo era composto dai seguenti argomenti:

- Breve storia e la struttura logica di un calcolatore
- Storia dell'elettronica
- Storia del calcolatore elettronico
- Cenni su conoscenza e logica
- Algoritmi e Linguaggi
- Sicurezza e aspetti giuridici
- Basi di dati e strumenti Office
- Reti informatiche e Servizi di rete

Una cosa che si è inteso chiarire da subito è che il corso non intendeva essere:

- Un vero e proprio corso di Informatica
- Un corso di programmazione
- Un corso di sviluppo di siti web
- Un corso di sistemi operativi
- Un corso di networking

Figura 26. Sezione del questionario veicolato sulla piattaforma collaborativa digitale

Al contrario, il modulo è stato pensato per:

- Illustrare l'evoluzione scientifico - tecnologica della moderna ICT
- Spiegare di cosa si occupa un informatico
- Enfatizzare l'utilizzo del ragionamento
- Capire come affrontare, e risolvere, i problemi
- L'utilizzo consapevole dei dispositivi elettronici e il comportamento corretto in rete
- Il Micro e il Macro, una spiegazione alternativa di tutto quanto succede all'interno di un microprocessore in comparazione alle dimensioni delle reti virtuali che occupano ormai spazi "planetari".

4.2.2 La piattaforma informatica

L'idea condivisa che ha pervaso l'identificazione di un'idonea piattaforma è stata quella di mettere a fattor comune tutta l'esperienza accumulata nel corso dello sviluppo e della realizzazione del progetto, sia per i tutor che per gli studenti aderenti a questo percorso formativo. Questa esperienza doveva essere tracciabile sia in termini di archivio dei documenti ed elaborati prodotti, che come modalità di scambio esperienziale fra gli appartenenti a questa nuova comunità scolastica "*smart*". Data l'estrema eterogeneità delle fonti informative afferenti al progetto, si è immaginato di registrare tali esperienze con un *repository* elettronico in grado di immagazzinare tanto semplici dati quanto documenti strutturati. Il modulo si è sviluppato prima, durante e dopo il corso e ha affrontato le fasi di individuazione e preparazione della piattaforma ICT, della sua elaborazione con adattamento all'andamento del progetto ed infine della sua sintesi finale attraverso l'aggregazione dei dati presenti nella piattaforma stessa. Uno dei vincoli nella fase d'individuazione è stato legato alla ricerca di software *open source* di facile e immediata applicazione al caso in esame. L'idea è stata quella di verificare sul campo l'adottabilità, in via sperimentale, dello strumento per future analoghe esperienze, fino a spingersi a estensioni di funzionalità e garanzie di supporti tecnici da parte dei fornitori, attraverso l'utilizzo di licenze commerciali. Nella piattaforma dovevano trovar collocazione i materiali didattici, i documenti di lavoro, commenti, percorsi formativi e quant'altro inerente la sperimentazione. Tra gli obiettivi della piattaforma sono da considerare di estrema importanza: la possibilità di comunicare tra studenti in modalità più familiare, la possibilità di socializzare e di confrontare i risultati raggiunti sia in un contesto cooperativo che competitivo, la possibilità di memorizzare e conservare la documentazione prodotta, la possibilità di produrre eventualmente materiali digitali utili per la pubblicazione all'esterno dei risultati raggiunti. Il contesto della piattaforma è stato anche l'occasione per condividere la conoscenza, per stabilire un contesto di gioco e di sfida tra i gruppi di studenti, con l'obiettivo di migliorare le performance complessiva nell'attività di sperimentazione.
Una volta definiti gli obiettivi, è stato necessario svolgere un'attenta valutazione delle applicazioni ICT disponibili, cercando di individuare per ognuna punti di forza e di debolezza. La scelta è caduta sulla piattaforma eXo (https://www.exoplatform.com/), applicazione *open source* che raggruppa delle funzionalità interessanti, quali la caratterizzazione social, il supporto alle attività di *gaming*, l'eventuale integrazione con altre piattaforme, il supporto alla gestione dei documenti, l'integrazione con i dispositivi mobili. Nella figura seguente è illustrato uno schema delle proprietà:

Figura 27. Visualizzazione grafica delle caratteristiche della piattaforma eXo

La *web application* è costruita attorno all'idea di piattaforma "social", che si basa sull'interazione tra gli individui via strumenti digitali in modalità analoga a come fa Facebook o Twitter, ma con in più una finalità di lavoro collaborativo e non di semplice svago. In effetti, questo tipo di software viene spesso denominato *Enterprise Social Platform* perché sfruttano le caratteristiche delle reti sociali per strumento di collaborazione tra colleghi o comunque in gruppi di persone che cercano di conseguire uno o più obiettivi comuni. Gli elementi chiave che hanno portato all'identificazione di eXo quale piattaforma migliore sono stati legati alla intuitiva gestione documentale, la facile gestione degli eventi, dei forum e dei questionari, la possibilità di creare documenti non strutturati tramite il wiki, l'integrazione con l'app per dispositivi mobili scaricabile dal sito di eXo, che consente di vedere gli ultimi status e di visionare i documenti.

4.2.3 Implementazione

A valle del processo d'individuazione è stata necessaria una preliminare fase di studio della documentazione e di predisposizione degli ambienti di test e di produzione. Una forte scelta di base nella realizzazione degli ambienti è stata quella di implementarli su una infrastruttura di esclusiva proprietà dell'ENEA, in modo da garantire la privacy e la sicurezza del dato trattato. Infatti, una delle tematiche più importanti nell'utilizzo dei social è proprio legato alla sicurezza e alla titolarità dei dati immessi. Con la strategia adottata, ENEA ha potuto garantire innanzitutto la riservatezza agli studenti che hanno partecipato alla sperimentazione ed inoltre ha la piena titolarità sui documenti prodotti ed utilizzati in tutte le fasi di esecuzione del progetto. Gli ambienti sono stati implementati sulle infrastrutture virtualizzate gestite direttamente dall'ENEA nel sito di Brindisi ed inoltre l'ambiente di produzione è stato dotato di un sistema di *disaster recovery* per evitare la perdita accidentale di dati importanti per le finalità del progetto. Di seguito si riporta la schermata Home della piattaforma eXo personalizzata per il progetto Smart School.
Una volta realizzati gli ambienti, si è svolta una fase di studio approfondito della documentazione sia per amministratori che per gli utenti con l'obiettivo di raffinare le impostazioni dell'applicazione per adeguarla alle caratteristiche del progetto in termini di mole utenti, modalità di accesso, tipologie di documenti trattati.

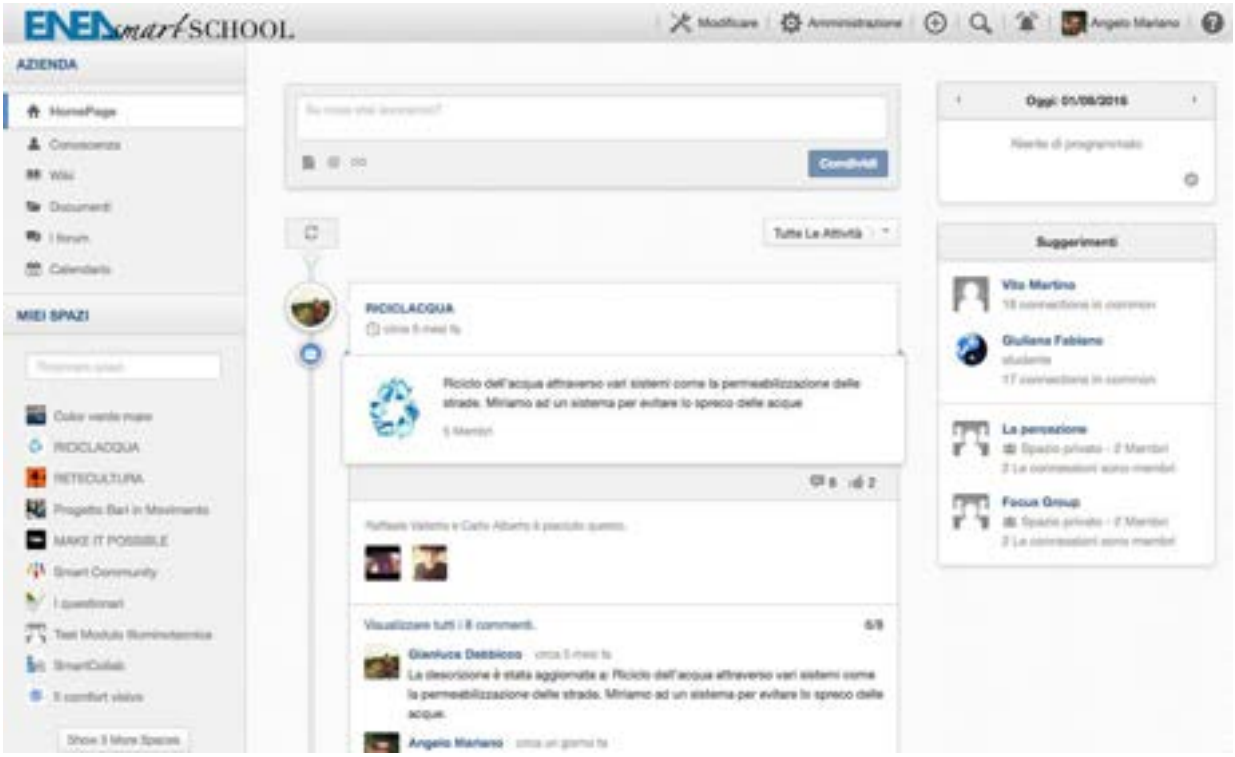


Figura 28. Visualizzazione della schermata iniziale della piattaforma ICT

4.2.4 Training

Nella fase di training è stato necessario, innanzitutto, sviluppare l'interazione con gli altri attori del progetto per definire una corrispondenza tra i requisiti richiesti e le funzionalità offerte, in maniera tale da adeguare la piattaforma ai contenuti di tutti i moduli del progetto. Sono stati individuati e creati degli spazi di collaborazione tra utenti legati ai singoli moduli del progetto e legati ai gruppi di lavoro degli studenti, mostrati nella figura seguente:

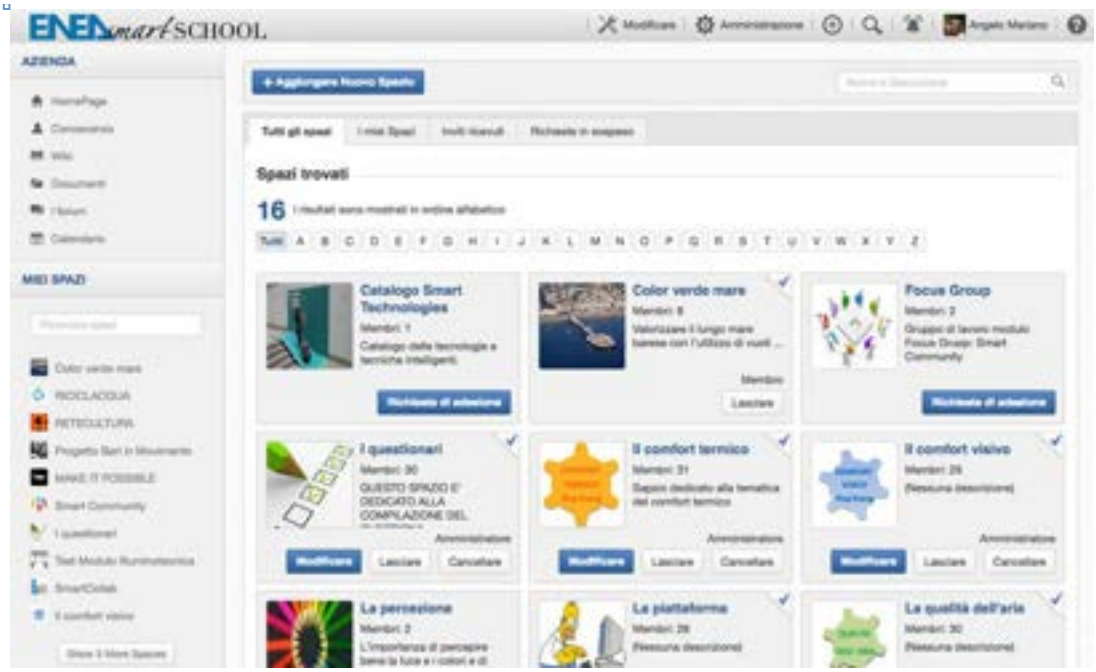


Figura 29. Visualizzazione degli spazi di lavoro collaborativo

Inoltre sono stati individuati i fogli di calcolo Excel come documento digitale più semplice ed immediato da utilizzare nella sperimentazione in campo. Esempi di documenti gestiti dalla piattaforma:

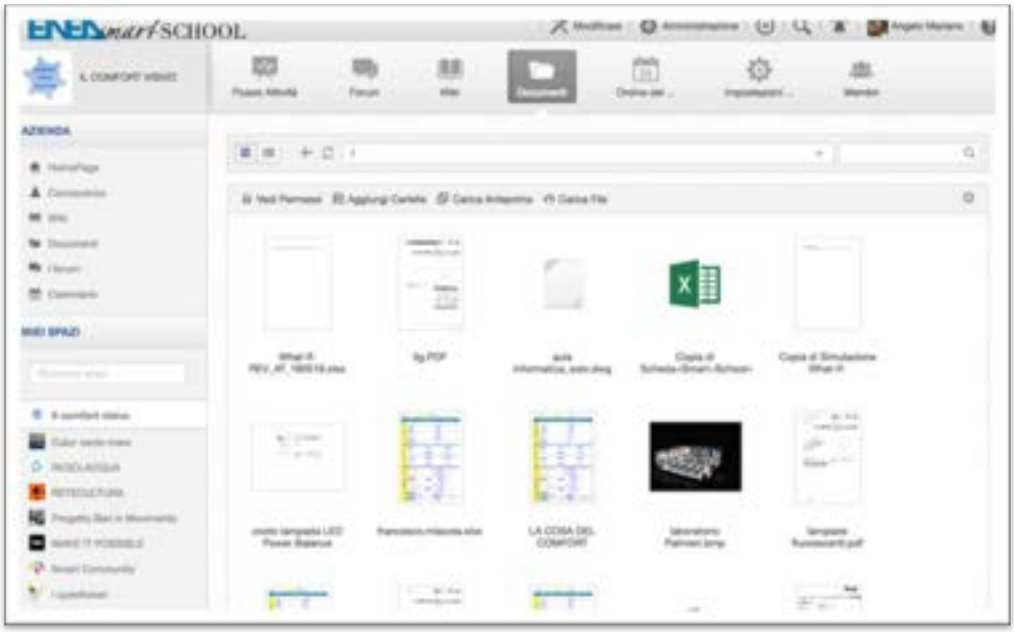


Figura 30. Visualizzazione della gestione documentale integrata nella piattaforma ICT, con eventuale anteprima dei documenti

Si è proceduto, in corso d'opera, ad affinare anche le funzionalità di modifica dei documenti con la funzionalità di apertura diretta dalla piattaforma e di conseguenza è stata pubblicata una guida all'uso per questa specifica funzionalità, come mostrato nella figura seguente:

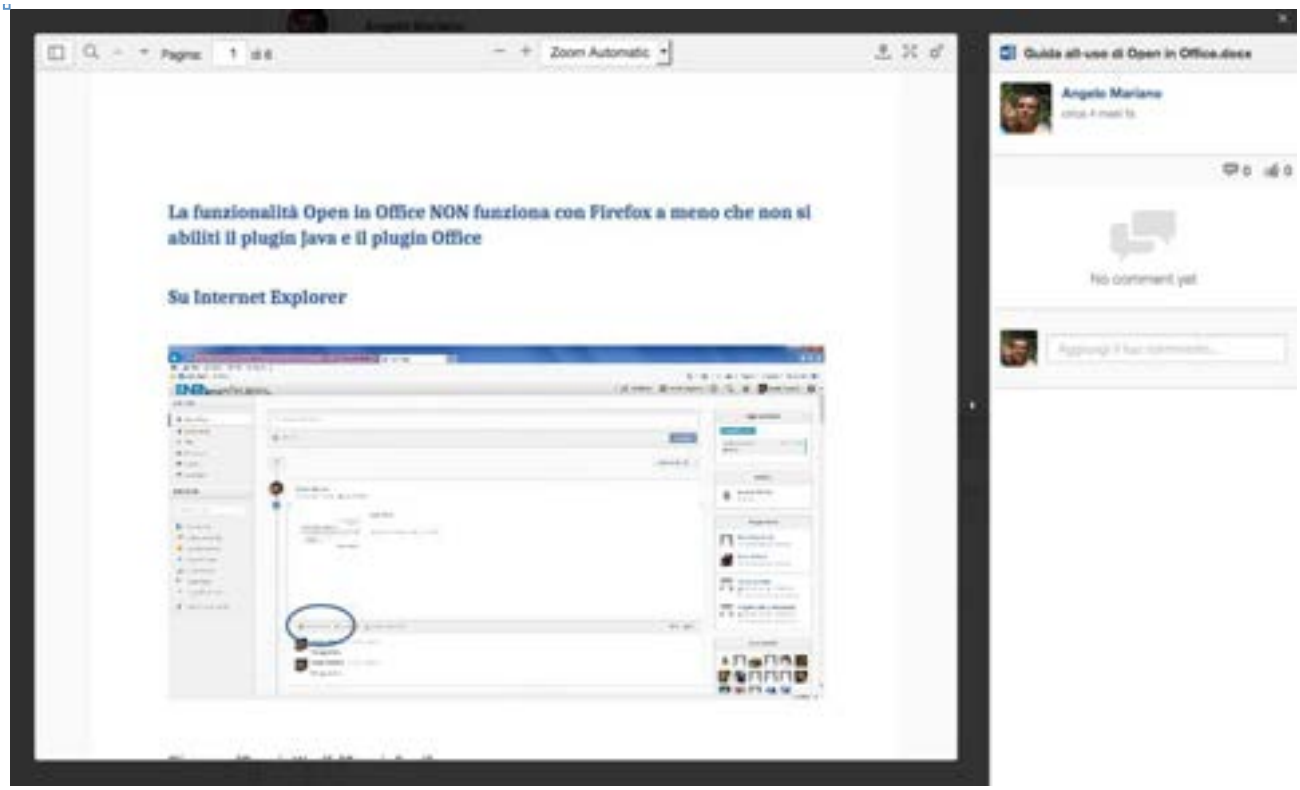


Figura 31. Visualizzazione della guida all'uso della funzionalità "open in office..." integrata nella piattaforma

La gestione documentale è stata utilizzata inoltre per raccogliere tutta la documentazione foto/video degli eventi ed immagazzinarla in una modalità strutturata come illustrato nella figura seguente:

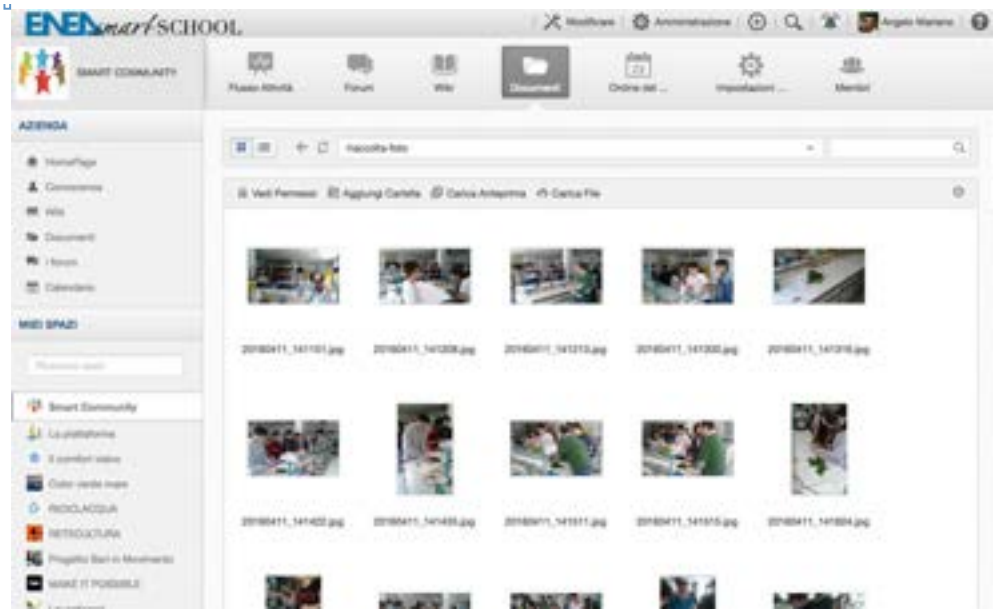


Figura 32. Visualizzazione grafica della documentazione foto/video caricata nella piattaforma ICT

Gli utenti si sono potuti misurare con la gestione dei *forum* e degli eventi, che hanno cercato di facilitare e agevolare lo svolgimento del progetto che spesso ha cambiato sedi ed orari. Ad esempio si veda la figura seguente che illustra la gestione dei calendari

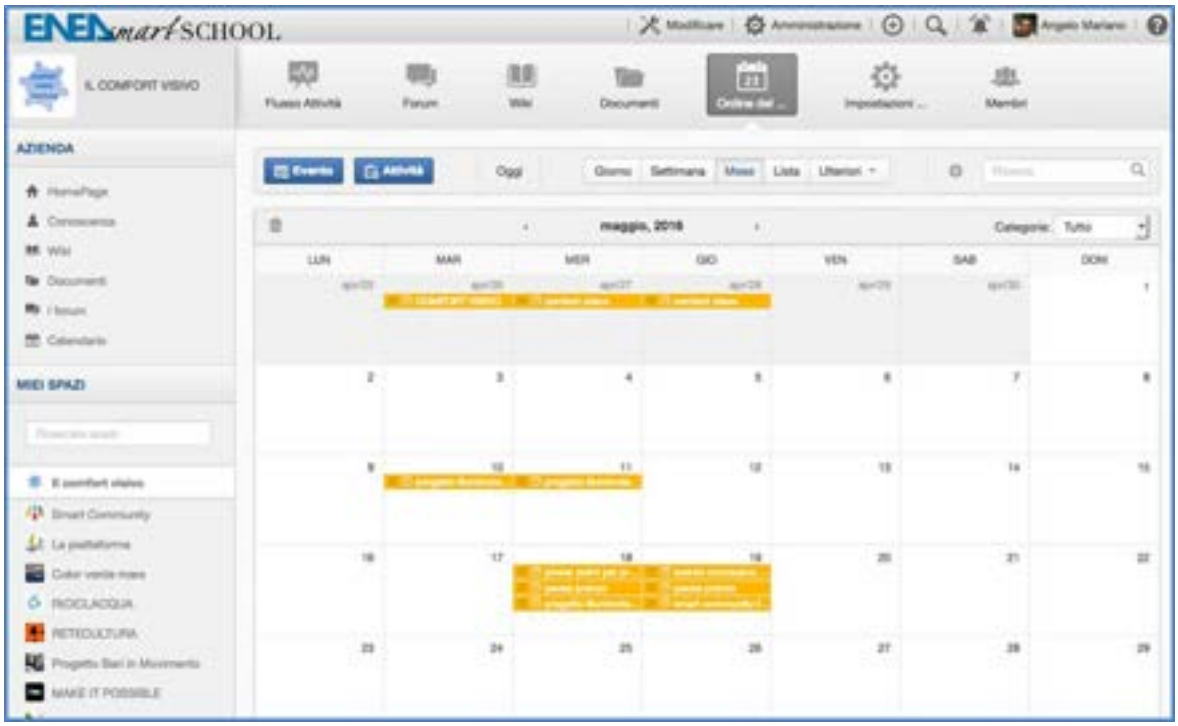


Figura 33. Visualizzazione della gestione documentale integrata nella piattaforma ICT, con eventuale anteprima dei documenti

4.2.5 Test in campo

Sono state inoltre testate sul campo le funzionalità di tipo mobile con *l'app* dedicata della piattaforma eXo Tramite la piattaforma, gli utenti hanno svolto in campo e vissuto l'esperienza di lavoro collaborativo con gli strumenti digitale delle più moderne tecnologie ICT.

Figura 34. Illustrazione della schermata iniziale dell'app mobile della piattaforma ICT

Risultati

La piattaforma informatica è stata il filo conduttore che ha fatto da collante durante tutto lo svolgimento del progetto ed ha consentito agli utenti la sperimentazione di un ambiente di lavoro collaborativo e un confronto continuo con le tecnologie ICT per il miglioramento dell'esperienza di apprendimento e di condivisione. Durante tutta l'evoluzione del progetto, i vari attori hanno potuto scambiare informazioni, osservazioni, domande ed utilizzare un banco di studio/lavoro virtuale che ha consentito anche la collaborazione in team con tutor fisicamente più distanti.

La parte di gestione documentale ha consentito di raccogliere e catalogare in strutture gerarchiche il patrimonio di conoscenza comune costruito dalla *smart community*: la piattaforma oggi contiene circa 500 documenti digitali di cui il 20% sono stati autoprodotti o modificati dagli utenti della piattaforma in maniera strutturata ed il resto afferiscono alla documentazione foto/video degli eventi. Questo patrimonio consentirà di elaborare nuove strategie e di affinare le metodologie per la presentazione di nuovi progetti analoghi.

La parte di condivisione *social* ha avuto un impatto non trascurabile nell'evoluzione del progetto: la rete di relazioni prodotta sulla piattaforma ICT ha la caratteristica di circa 25 connessioni per utente, su 31 utenti attivi sulla piattaforma; il grafo generato ha una densità pari a 0,84, quindi rappresenta una rete *social* ad alta densità. L'elemento *social* è stato in qualche modo anche un banco di prova per valutare in che misura questi strumenti possono agevolare e velocizzare la comunicazione. Alcuni dei limiti riscontrati sono stati legati all'utilizzo delle *email* come principale metodo di invio di notifiche *push* agli utenti. Si registra un sempre maggiore abbandono da parte dei nativi digitali degli strumenti informatici classici come i personal computer ed i portatili a favore dei dispositivi mobili più evoluti come gli *smartphone*. In questo contesto anche il semplice utilizzo delle *email* come strumenti di comunicazione è molto sottodimensionato; più efficace sarebbe l'utilizzo di messaggistica istantanea legata a strumenti come *Whatsapp* o *app* simili. L'*app* mobile di eXo ha mostrato proprio in questo ambito alcuni limiti, non consentendo una gestione immediata delle notifiche pur lasciando la possibilità di interagire con la piattaforma e con i documenti. Si è riscontrato che questa comunicazione leggermente più lenta ha comportato uno sforzo ulteriore da parte dei *tutor* per stimolare la partecipazione nei periodi di pausa tra le sessioni in presenza.

In conclusione, la piattaforma si è rivelata potente mezzo per il supporto alle attività laboratoriali e ha consentito di elaborare una strategia di collaborazione/competizione per la parte di *gaming*, che ha visto alla fine del progetto gli utenti confrontarsi per arrivare a produrre una proposta di miglioramento energetico-funzionale dell'edificio con solide basi di scientificità.

4.3 L'indagine sui deficit di comfort ed energetici della scuola e l'educazione alla sostenibilità energetico ambientale

È stato sviluppato un protocollo di azioni per il comfort microclimatico (termo-igrometrico e qualità dell'aria) ed illuminotecnico nelle scuole, per l'educazione alla sostenibilità energetico-ambientale ed al risparmio energetico.
L'obiettivo del laboratorio è stato quello di attivare meccanismi di partecipazione attiva negli studenti, come supporto alla consapevolezza energetico ambientale. Il passaggio dal concetto di comfort a quello di risparmio energetico è stato veicolato dall'azione diagnostica partecipata che ha reso possibile agli studenti di toccare con mano e "misurare" gli elementi dell'ambiente fisico, oltre che acquisire elementi di competenza specialistica, funzionali ad un esperienza di alternanza scuola-lavoro.

Figura 35. Schema del progetto: comfort indoor e risparmio energetico

Gli strumenti utilizzati sono stati la diagnosi energetica co-partecipata, il rilevamento delle condizioni di *discomfort* (oggettivo e soggettivo) e la progettazione partecipata di alcuni interventi di *retrofitting*. In questa sessione caratterizzata da tre diversi moduli indipendenti, si è centrata l'attenzione sulla diagnosi di alcuni deficit dell'ambiente scolastico individuando un'aula campione di riferimento (l'aula di informatica), che per l'occasione è divenuto il laboratorio diagnostico su cui effettuare le verifiche numeriche e strumentali.
Sono state dedicate alcune ore all'inquadramento teorico con sessioni teoriche sui vari argomenti trattati e successivamente, per ogni modulo, verifiche numeriche con fogli di calcolo e strumentali *in situ* (riportando i dati rilevati su fogli di calcolo) in riferimento alle indicazioni normative vigenti. (Norme UNI).

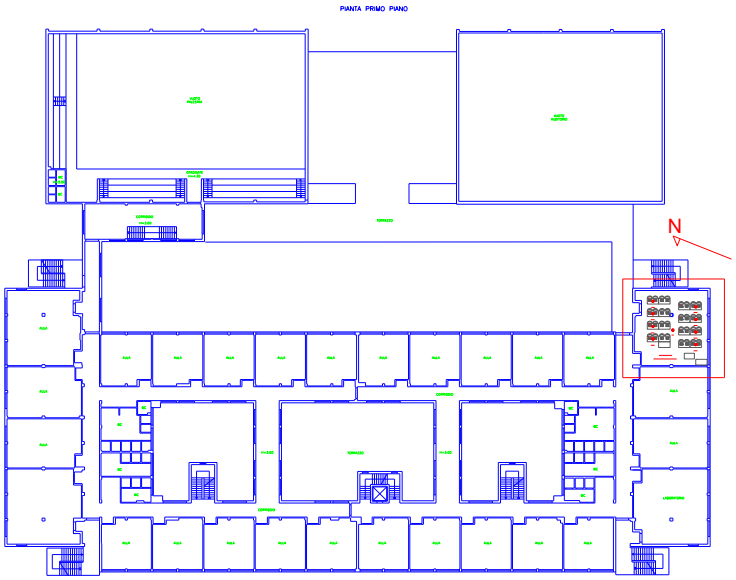


Figura 36. Liceo Fermi: piano primo con individuazione dell'aula campione (di informatica)

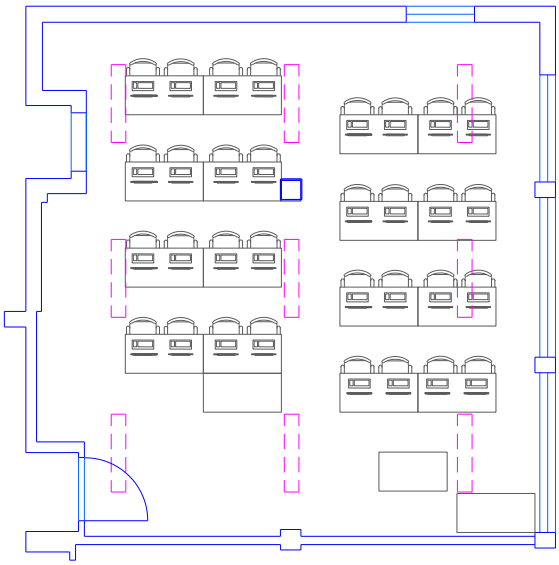


Figura 37. - Aula campione (laboratorio di informatica)

A completamento di quest'esperienza, gli studenti hanno risposto a dei questionari di percezione soggettiva del livello di comfort, da mettere in relazione alle misure rilevate e verificate strumentalmente. Tale confronto ha avuto lo scopo di far correlare il dato percettivo soggettivo con quello normato e misurato, in funzione dell'acquisizione di un maggiore livello di consapevolezza energetico-ambientale da parte di ciascun partecipante.

Infine, sono state previste discussioni collegiali su possibili "soluzioni" ai deficit rilevati, aventi lo scopo di evidenziare i legami esistenti fra problemi-soluzioni egestione, in funzione di un miglioramento del livello di comfort dell'ambiente di vita quotidiano.

Nel caso della sessione sulla luce, ci si è spinti fino alla, alla realizzazione di un piccolo progetto di *retrofitting* illuminotecnico dell'aula campione, attraverso l'utilizzo di un software dedicato al *lighting design*, con il duplice scopo di migliorare le condizioni generali di illuminazione dell'aula (naturale ed artificiale) in termini di comfort visivo, di ottimizzazione dei consumi e di risparmi ambientali (CO_2).

4.3.1 L'indagine sul comfort microclimatico - termico *indoor* e la diagnosi energetica dell'involucro

Soggetti partecipanti: DES, ENEA, Liceo "Fermi"

Attività svolte: Breve presentazione del modulo.
Teoria e pratica delle indagini termiche strumentali per il comfort termico e analisi dei deficit dell'involucro. Utilizzo del foglio di calcolo per valutare il comfort globale in ambiente confinato (aula campione) secondo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 7730-2006. Somministrazione di questionari sulla percezione del comfort e confronto con le previsioni teoriche.
Presentazione di progetti di monitoraggio diagnostico con tecniche non distruttive per la verifica del comportamento termico di strutture murarie realizzate con materiali sostenibili. Tale attività si è svolta presso i laboratori del Centro Ricerche ENEA di Brindisi.

Come per ogni modulo tecnico-scientifico, l'aula ha rappresentato il laboratorio, oggetto dell'indagine e in particolare l'aula di informatica nella quale si sono svolte quasi tutte le attività di questa esperienza (fig. 37).
In questo modulo della durata di 5 ore, svoltesi durante le ore mattutine scolastiche, sono stati trattati sia temi teorici secondo la modalità di lezione frontale che svolte attività laboratoriali di diretto coinvolgimento degli studenti, attraverso utilizzo di strumentazione diagnostica, calcoli e valutazioni con fogli elettronici su piattaforma informatica.
I temi trattati hanno riguardato il doppio filone degli aspetti fisici legati ai meccanismi di trasmissione del calore che sottendono ogni scambio energetico fra l'edificio e l'ambiente esterno con specifico *focus* sul tema del comfort connesso agli scambi termici fra la persona, nello corso dello svolgimento delle proprie attività e l'ambiente *indoor*: In questo caso le attività scolastiche, il tutto sotto "l'egida" concettuale del risparmio energetico.

L'attività ha avuto le seguenti fasi:
Fase1:
Il laboratorio si è svolto con un incipit teorico necessario alla comprensione di alcuni concetti chiave di - Fisica tecnica, termica, meccanismi di scambio del calore, corpo nero, principali parametri che influenzano lo scambio termico per conduzione, convezione e soprattutto irraggiamento. Particolare enfasi è stata data ai fenomeni che legano scambio energetico, temperatura e energia irradiata, consentendo ai partecipanti di comprendere le connessioni tra immagine termografica e temperatura di un oggetto (valutazione emissività, temperatura apparente e temperatura riflessa).
La termocamera permette di valutare un maniera accurata l'energia irradiata dall'ambiente circostante (è solo attraverso la "calibrazione" del segnale attraverso il parametro caratteristico di tali ispezione, l'emissività ε, è successivamente possibile determinare la temperatura del corpo che emette tale energia).
Pertanto l'impostazione di tale parametro $\varepsilon=1$ permette di effettuare in maniera rapida e precisa la misurazione della energia incidente lo strumento termografico.
In questo modo si riesce, in maniera immediata a stimare, semplicemente posizionando opportunamente la termocamera all'interno dell'ambiente, l'energia irradiata dall'ambiente, che è tra i principali fattori da valutare per la stima del comfort.
Fase 2:
Acquisizione degli strumenti - Parte importante del percorso professionalizzante è stato l'approfondimento sull'uso di strumenti complessi per gli aspetti di valutazione delle prestazioni energetiche degli involucri edilizi (ricerca ponti termici, concetti di trasmissione di calore e di trasmittanza termica…) che hanno determinato anche il confronto con complesse normative di riferimento.
L'attività diagnostico-strumentale (utilizzo di termocamera, termoigrometri e anemometro) per il rilevamento di alcune caratteristiche termiche dell'ambiente oggetto dell'indagine, tra cui misura della temperatura radiante delle pareti, misura della temperatura ed umidità interna dell'ambiente in diversi

momenti della mattina, misura della temperatura esterna, analisi visiva strumentale della presenza e localizzazione dei ponti termici, analisi visiva e quanti-qualitativa con termocamera dei meccanismi di trasmissione del calore (irraggiamento, convezione e contatto) fra la persona e l'ambiente, presenza di correnti d'aria.
L'esperienza effettuata con la termocamera dai ragazzi durante i laboratori pratici ha confermato quanto valutato tramite le tabelle del calcolo del PMV, dando sostanza ai risultati ottenuti, oltre ad una immediata percezione della semplicità di utilizzo dello strumento termografico per applicazioni simili.
Nello specifico è stata utilizzata una termocamera FLIR T620 sc, particolarmente adatta, in termini di maneggevolezza e di risoluzione termica e spaziale, ad ispezioni in campo.

Figura 38. Termocamera Flir T620 - Termoigrometro Delta Ohm HD206-1 - Anemometro Delta Ohm HD 2303

Figura 39. Diagnosi termica strumentale

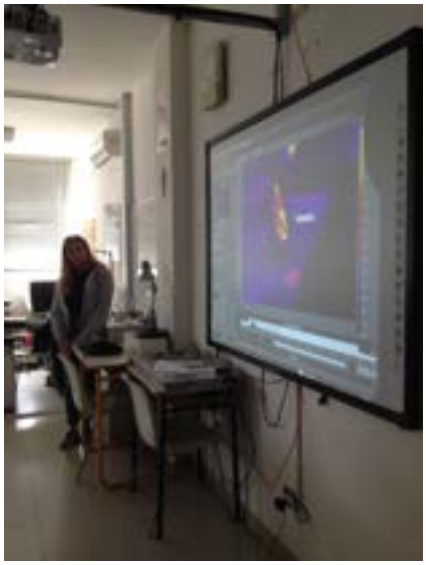
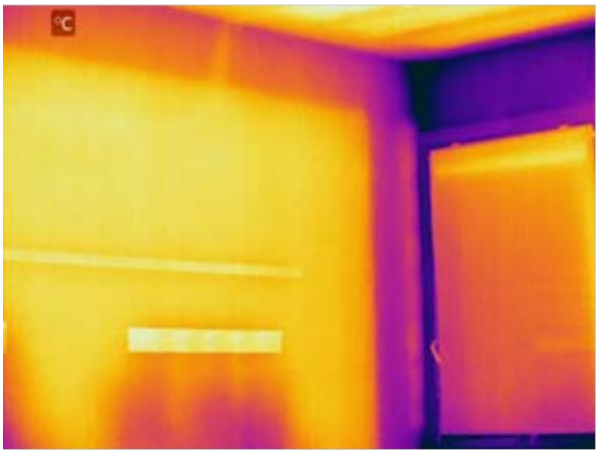
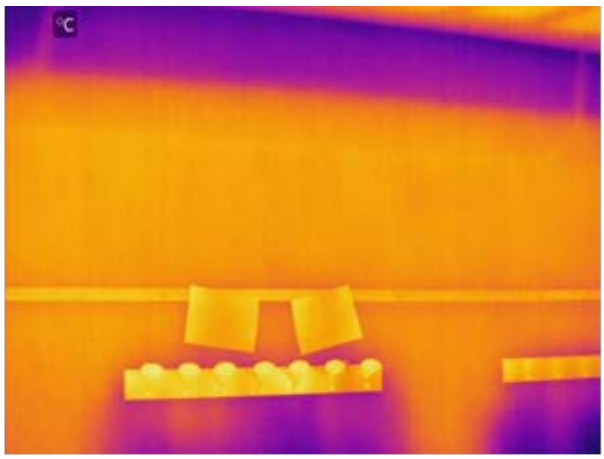


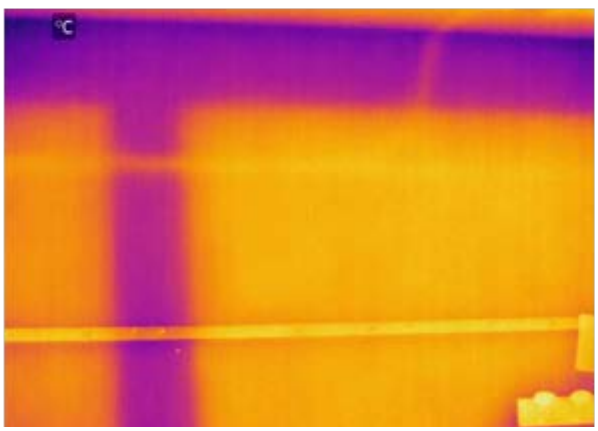
Figura 40. Un momento laboratorio sulle indagini termografiche

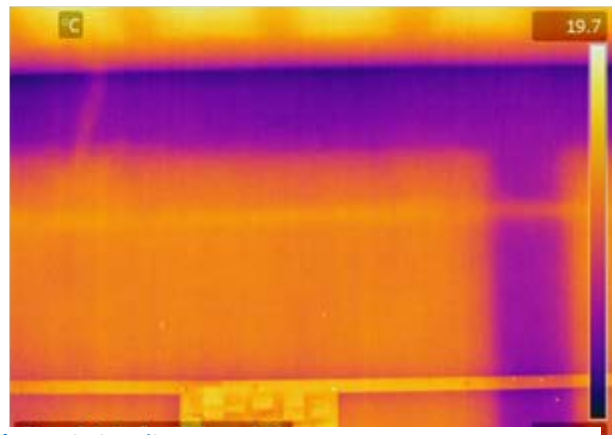
Fase 3:
Il laboratorio sul comfort termico - costituito da una breve parte teorica (cenni sul comfort, sull'influenza della qualità ambientale sull'apprendimento, sui metodi e gli strumenti normati per la valutazione del comfort indoor, sul rapporto fra comfort e risparmio energetico), ha offerto una breve panoramica sulla normativa e sui metodi di valutazione del comfort globale e localizzato nell'aula di informatica.

Lo svolgimento del laboratorio ha poi portato gli studenti ad affrontare l'argomento ergonomico non già e solo sotto gli aspetti normativi e statistici (definizione degli indici di benessere termoigrometrico), anche se

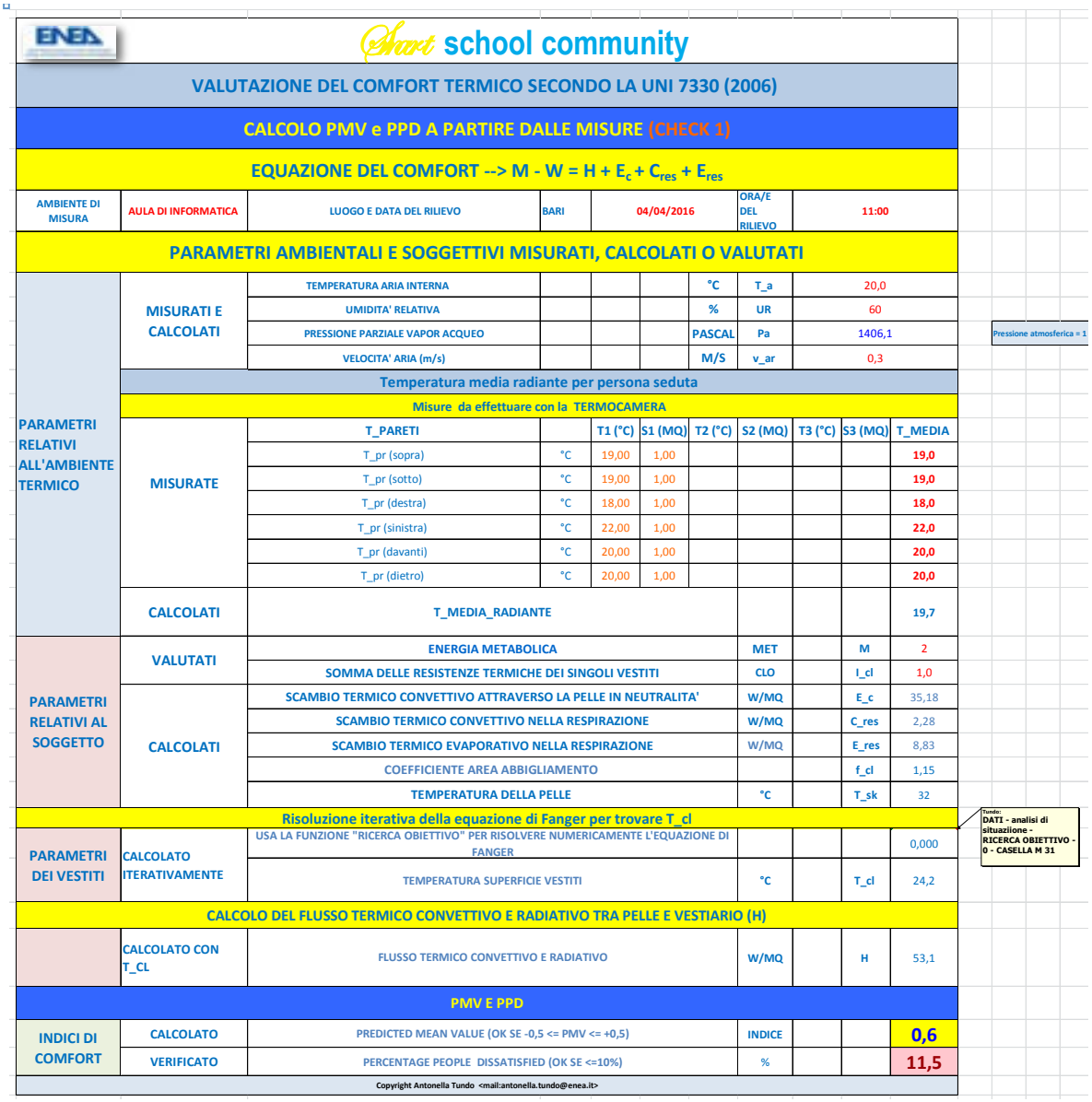








semplificato da una serie di parametri forniti loro di default nelle schede di raccolta dati, ma anche da un punto di vista di misure sperimentali con gli strumenti descritti in precedenza e con la termografia all'infrarosso. Gli studenti si sono cimentati con il calcolo del comfort globale (PMV), secondo le norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 7730-2006) con foglio excel realizzato ad hoc e inserito nella piattaforma informatica, per il calcolo del PMV (Predicted Mean Value) e PPD (Percentage People Disatisfacted) secondo la scala di Fanger (Fig 41). A tale scopo hanno misurato e stimato i fattori ambientali oggettivi (temperatura dell'aria, temperatura radiante delle pareti, umidità relativa, velocità dell'aria), e i fattori soggettivi che intervengono nella valutazione del comfort (metabolismo e abbigliamento).
Prima di descrivere meglio la termografia è da sottolineare la gestione autonoma da parte degli studenti di tale scheda di raccolta dati termoigrometrici molto complessa che per esigenze di tempo era stata predisposta dai *tutors*, ma che ha visto attivi i ragazzi nella determinazione dei valori misurati o stimati per la determinazione del benessere e la comprensione dei concetti di buona progettazione degli ambienti scolastici.
L'aspetto innovativo di questo laboratorio didattico-strumentale è stato proprio nell'utilizzo della termografia nella determinazione della temperatura percepita utile ai fini della valutazione del benessere termoigrometrico. L'idea è semplice e innovativa e gli studenti hanno dovuto valutare aspetti innovativi in parallelo a strumenti consolidati. La termocamera fornisce esattamente un'immagine che rappresenta la totalità delle radiazioni termiche che arrivano al soggetto consentendo una misura rapida ed efficace per uno dei parametri normalmente tra i più complessi da determinare, quali la temperatura radiante delle pareti che normalmente viene misurata da complessi strumenti consolidati di rilevamento quali la sonda globotermometrica. L'utilizzo della termocamera nella valutazione del comfort termico garantisce una serie di vantaggi, in termini di accuratezza delle misurazioni, di semplicità nell'implementazione della valutazione e di velocità di esecuzione.
La termocamera in questione permette la semplice implementazione, in fase d'ispezione, dei parametri oggetto, garantendo pertanto una rapida esecuzione della stessa. L'utilizzo di un simile strumento dà il vantaggio di "oggettivare" i risultati ottenuti.



Smart school community

VALUTAZIONE DEL COMFORT TERMICO SECONDO LA UNI 7330 (2006)

CALCOLO PMV e PPD A PARTIRE DALLE MISURE (CHECK 1)

EQUAZIONE DEL COMFORT --> $M - W = H + E_c + C_{res} + E_{res}$

AMBIENTE DI MISURA	AULA DI INFORMATICA	LUOGO E DATA DEL RILIEVO	BARI	04/04/2016	ORA/E DEL RILIEVO	11:00

PARAMETRI AMBIENTALI E SOGGETTIVI MISURATI, CALCOLATI O VALUTATI

PARAMETRI RELATIVI ALL'AMBIENTE TERMICO	MISURATI E CALCOLATI	TEMPERATURA ARIA INTERNA			°C	T_a	20,0	
		UMIDITA' RELATIVA			%	UR	60	
		PRESSIONE PARZIALE VAPOR ACQUEO			PASCAL	Pa	1406,1	Pressione atmosferica = 1
		VELOCITA' ARIA (m/s)			M/S	v_ar	0,3	

Temperatura media radiante per persona seduta

Misure da effettuare con la TERMOCAMERA

		T_PARETI		T1 (°C)	S1 (MQ)	T2 (°C)	S2 (MQ)	T3 (°C)	S3 (MQ)	T_MEDIA
	MISURATE	T_pr (sopra)	°C	19,00	1,00					19,0
		T_pr (sotto)	°C	19,00	1,00					19,0
		T_pr (destra)	°C	18,00	1,00					18,0
		T_pr (sinistra)	°C	22,00	1,00					22,0
		T_pr (davanti)	°C	20,00	1,00					20,0
		T_pr (dietro)	°C	20,00	1,00					20,0
	CALCOLATI	T_MEDIA_RADIANTE								19,7

PARAMETRI RELATIVI AL SOGGETTO	VALUTATI	ENERGIA METABOLICA	MET		M	2
		SOMMA DELLE RESISTENZE TERMICHE DEI SINGOLI VESTITI	CLO		I_cl	1,0
	CALCOLATI	SCAMBIO TERMICO CONVETTIVO ATTRAVERSO LA PELLE IN NEUTRALITA'	W/MQ		E_c	35,18
		SCAMBIO TERMICO CONVETTIVO NELLA RESPIRAZIONE	W/MQ		C_res	2,28
		SCAMBIO TERMICO EVAPORATIVO NELLA RESPIRAZIONE	W/MQ		E_res	8,83
		COEFFICIENTE AREA ABBIGLIAMENTO			f_cl	1,15
		TEMPERATURA DELLA PELLE	°C		T_sk	32

Risoluzione iterativa della equazione di Fanger per trovare T_cl

PARAMETRI DEI VESTITI	CALCOLATO ITERATIVAMENTE	USA LA FUNZIONE "RICERCA OBIETTIVO" PER RISOLVERE NUMERICAMENTE L'EQUAZIONE DI FANGER				0,000
		TEMPERATURA SUPERFICIE VESTITI	°C		T_cl	24,2

Tundo: DATI - analisi di situazione - RICERCA OBIETTIVO - 0 - CASELLA M 31

CALCOLO DEL FLUSSO TERMICO CONVETTIVO E RADIATIVO TRA PELLE E VESTIARIO (H)

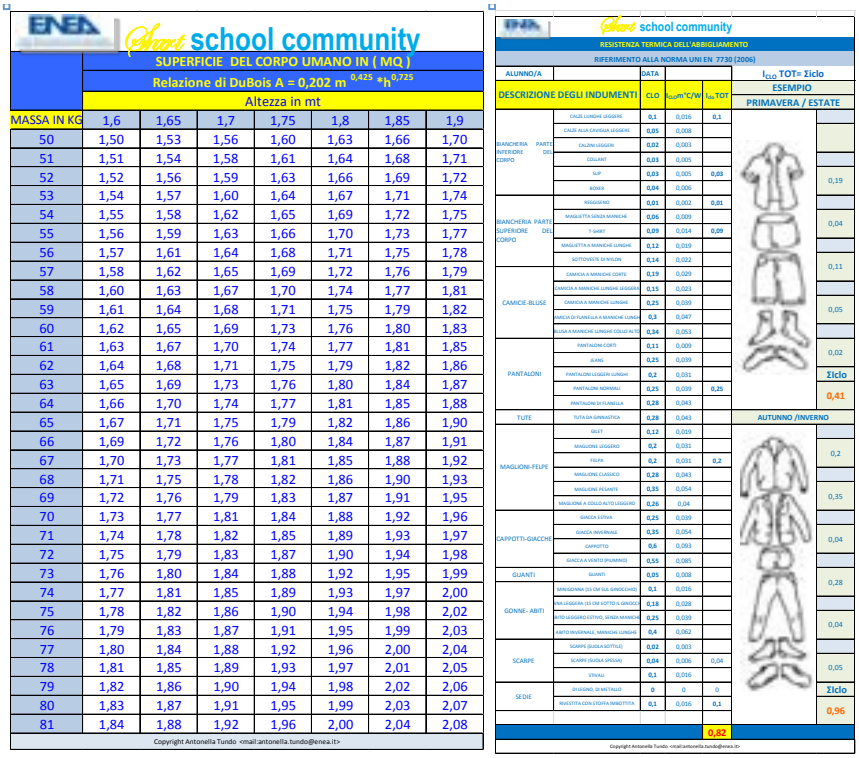
	CALCOLATO CON T_CL	FLUSSO TERMICO CONVETTIVO E RADIATIVO	W/MQ		H	53,1

PMV E PPD

INDICI DI COMFORT	CALCOLATO	PREDICTED MEAN VALUE (OK SE -0,5 <= PMV <= +0,5)	INDICE			0,6
	VERIFICATO	PERCENTAGE PEOPLE DISSATISFIED (OK SE <=10%)	%			11,5

Copyright Antonella Tundo <mail:antonella.tundo@enea.it>

Figura 42. Calcolo del PMV e verifica degli indici secondo la scala di Fanger



ENEA — Smart school community

	SUPERFICIE DEL CORPO UMANO IN (MQ)						
	Relazione di DuBois A = 0,202 m ^{0,425} *h ^{0,725}						
	Altezza in mt						
MASSA IN KG	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9
50	1,50	1,53	1,56	1,60	1,63	1,66	1,70
51	1,51	1,54	1,58	1,61	1,64	1,68	1,71
52	1,52	1,56	1,59	1,63	1,66	1,69	1,72
53	1,54	1,57	1,60	1,64	1,67	1,71	1,74
54	1,55	1,58	1,62	1,65	1,69	1,72	1,75
55	1,56	1,59	1,63	1,66	1,70	1,73	1,77
56	1,57	1,61	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78
57	1,58	1,62	1,65	1,69	1,72	1,76	1,79
58	1,60	1,63	1,67	1,70	1,74	1,77	1,81
59	1,61	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,82
60	1,62	1,65	1,69	1,73	1,76	1,80	1,83
61	1,63	1,67	1,70	1,74	1,77	1,81	1,85
62	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,82	1,86
63	1,65	1,69	1,73	1,76	1,80	1,84	1,87
64	1,66	1,70	1,74	1,77	1,81	1,85	1,88
65	1,67	1,71	1,75	1,79	1,82	1,86	1,90
66	1,69	1,72	1,76	1,80	1,84	1,87	1,91
67	1,70	1,73	1,77	1,81	1,85	1,88	1,92
68	1,71	1,75	1,78	1,82	1,86	1,90	1,93
69	1,72	1,76	1,79	1,83	1,87	1,91	1,95
70	1,73	1,77	1,81	1,84	1,88	1,92	1,96
71	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,93	1,97
72	1,75	1,79	1,83	1,87	1,90	1,94	1,98
73	1,76	1,80	1,84	1,88	1,92	1,95	1,99
74	1,77	1,81	1,85	1,89	1,93	1,97	2,00
75	1,78	1,82	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02
76	1,79	1,83	1,87	1,91	1,95	1,99	2,03
77	1,80	1,84	1,88	1,92	1,96	2,00	2,04
78	1,81	1,85	1,89	1,93	1,97	2,01	2,05
79	1,82	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02	2,06
80	1,83	1,87	1,91	1,95	1,99	2,03	2,07
81	1,84	1,88	1,92	1,96	2,00	2,04	2,08

Copyright Antonella Tundo <mail:antonella.tundo@enea.it>

ENEA — Smart school community

RESISTENZA TERMICA DELL'ABBIGLIAMENTO

RIFERIMENTO ALLA NORMA UNI EN 7730 (2006)

ALUNNO/A — DATA — $I_{cl,O}$ TOT= Σicl

ESEMPIO

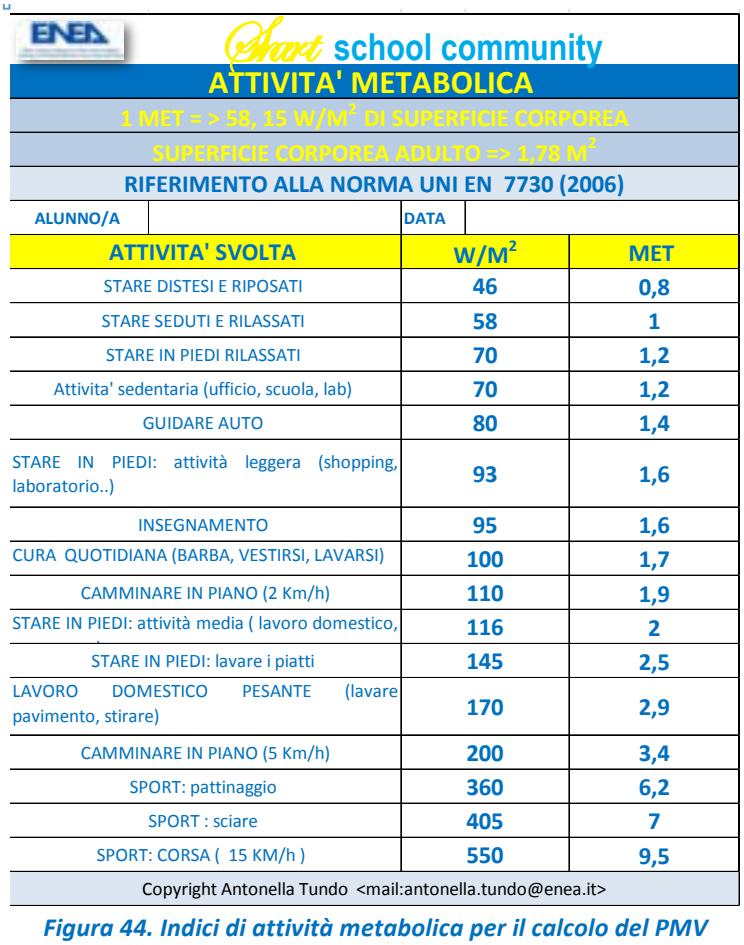
PRIMAVERA / ESTATE

DESCRIZIONE DEGLI INDUMENTI		CLO	I_{cl} m°C/W	I_{cl} TOT	
BIANCHERIA PARTE INFERIORE DEL CORPO	CALZE LUNGHE LEGGERE	0,1	0,016	0,1	
	CALZE ALLA CAVIGLIA LEGGERE	0,05	0,008		
	CALZINI LEGGERI	0,02	0,003		
	COLLANT	0,03	0,005		
	SLIP	0,03	0,005	0,03	
	BOXER	0,04	0,006		
BIANCHERIA PARTE SUPERIORE DEL CORPO	REGGISENO	0,01	0,002	0,01	
	MAGLIETTA SENZA MANICHE	0,06	0,009		
	T-SHIRT	0,09	0,014	0,09	
	MAGLIETTA A MANICHE LUNGHE	0,12	0,019		
	SOTTOVESTE DI NYLON	0,14	0,022		
CAMICIE-BLUSE	CAMICIA A MANICHE CORTE	0,19	0,029		
	CAMICIA A MANICHE LUNGHE LEGGERA	0,15	0,023		
	CAMICIA A MANICHE LUNGHE	0,25	0,039		
	MERCIA DI FLANELLA A MANICHE LUNGH	0,3	0,047		
	BLUSA A MANICHE LUNGHE COLLO ALTO	0,34	0,053		
PANTALONI	PANTALONI CORTI	0,11	0,009		
	JEANS	0,25	0,039		
	PANTALONI LEGGERI LUNGHI	0,2	0,031		
	PANTALONI NORMALI	0,25	0,039	0,25	
	PANTALONI DI FLANELLA	0,28	0,043		
TUTE	TUTA DA GINNASTICA	0,28	0,043		
MAGLIONI-FELPE	GILET	0,12	0,019		
	MAGLIONE LEGGERO	0,2	0,031		
	FELPA	0,2	0,031	0,2	
	MAGLIONE CLASSICO	0,28	0,043		
	MAGLIONE PESANTE	0,35	0,054		
	MAGLIONE A COLLO ALTO LEGGERO	0,26	0,04		
CAPPOTTI-GIACCHE	GIACCA ESTIVA	0,25	0,039		
	GIACCA INVERNALE	0,35	0,054		
	CAPPOTTO	0,6	0,093		
	GIACCA A VENTO (PIUMINO)	0,55	0,085		
GUANTI	GUANTI	0,05	0,008		
GONNE- ABITI	MINIGONNA (15 CM SUL GINOCCHIO)	0,1	0,016		
	GONNA LEGGERA (15 CM SOTTO IL GINOCCHIO)	0,18	0,028		
	ABITO LEGGERO ESTIVO, SENZA MANICHE	0,25	0,039		
	ABITO INVERNALE, MANICHE LUNGHE	0,4	0,062		
SCARPE	SCARPE (SUOLA SOTTILE)	0,02	0,003		
	SCARPE (SUOLA SPESSA)	0,04	0,006	0,04	
	STIVALI	0,1	0,016		
SEDIE	DI LEGNO, DI METALLO	0	0	0	
	RIVESTITA CON STOFFA IMBOTTITA	0,1	0,016	0,1	
				0,82	

	Σicl
	0,19
	0,04
	0,11
	0,05
	0,02
	Σicl
	0,41
AUTUNNO /INVERNO	
	0,2
	0,35
	0,04
	0,28
	0,04
	0,05
	Σicl
	0,96

Copyright Antonella Tundo <mail:antonella.tundo@enea.it>

Figura 43. Resistenza termica del vestiario e relazione di DuBois per il calcolo del PMV



ENEA — Smart school community

ATTIVITA' METABOLICA

1 MET = > 58, 15 W/M^2 DI SUPERFICIE CORPOREA

SUPERFICIE CORPOREA ADULTO => 1,78 M^2

RIFERIMENTO ALLA NORMA UNI EN 7730 (2006)

ALUNNO/A — DATA

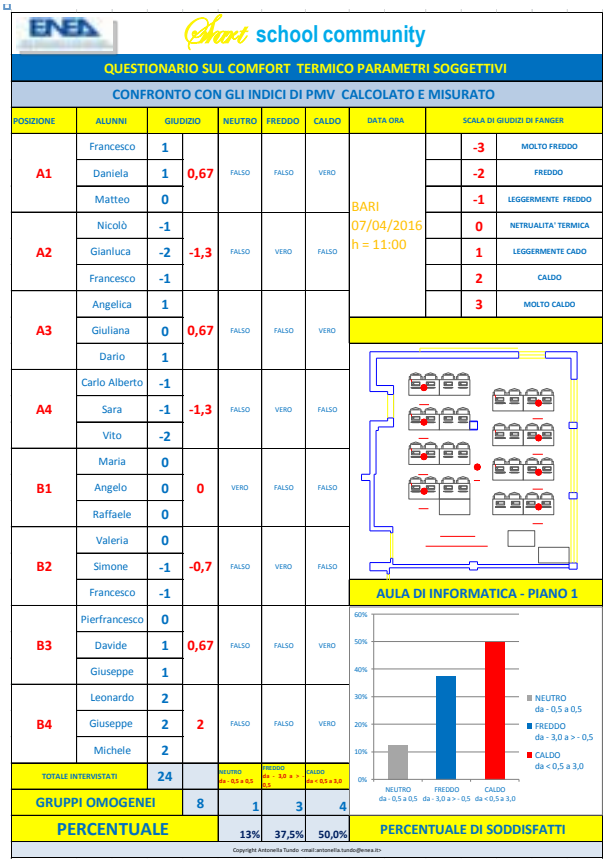
ATTIVITA' SVOLTA	W/M^2	MET
STARE DISTESI E RIPOSATI	46	0,8
STARE SEDUTI E RILASSATI	58	1
STARE IN PIEDI RILASSATI	70	1,2
Attivita' sedentaria (ufficio, scuola, lab)	70	1,2
GUIDARE AUTO	80	1,4
STARE IN PIEDI: attività leggera (shopping, laboratorio..)	93	1,6
INSEGNAMENTO	95	1,6
CURA QUOTIDIANA (BARBA, VESTIRSI, LAVARSI)	100	1,7
CAMMINARE IN PIANO (2 Km/h)	110	1,9
STARE IN PIEDI: attività media (lavoro domestico,	116	2
STARE IN PIEDI: lavare i piatti	145	2,5
LAVORO DOMESTICO PESANTE (lavare pavimento, stirare)	170	2,9
CAMMINARE IN PIANO (5 Km/h)	200	3,4
SPORT: pattinaggio	360	6,2
SPORT : sciare	405	7
SPORT: CORSA (15 KM/h)	550	9,5

Copyright Antonella Tundo <mail:antonella.tundo@enea.it>

Figura 44. Indici di attività metabolica per il calcolo del PMV

Fase 3:

I Questionari sulla percezione soggettiva del comfort termico - gruppi omogenei di studenti per posizione del banco rispetto alla conformazione dell'aula, hanno risposto a questionari sul comfort percepito, i cui risultati sono stati confrontati coi valori oggettivi di PMV calcolati nell'aula, con relativa presenza di diagrammi di confronto percentuale. Anche questi questionari, realizzati in formato Excel sono stati depositati su piattaforma.



Smart school community

QUESTIONARIO SUL COMFORT TERMICO PARAMETRI SOGGETTIVI

CONFRONTO CON GLI INDICI DI PMV CALCOLATO E MISURATO

POSIZIONE	ALUNNI	GIUDIZIO		NEUTRO	FREDDO	CALDO
A1	Francesco	1	0,67	FALSO	FALSO	VERO
	Daniela	1				
	Matteo	0				
A2	Nicolò	-1	-1,3	FALSO	VERO	FALSO
	Gianluca	-2				
	Francesco	-1				
A3	Angelica	1	0,67	FALSO	FALSO	VERO
	Giuliana	0				
	Dario	1				
A4	Carlo Alberto	-1	-1,3	FALSO	VERO	FALSO
	Sara	-1				
	Vito	-2				
B1	Maria	0	0	VERO	FALSO	FALSO
	Angelo	0				
	Raffaele	0				
B2	Valeria	0	-0,7	FALSO	VERO	FALSO
	Simone	-1				
	Francesco	-1				
B3	Pierfrancesco	0	0,67	FALSO	FALSO	VERO
	Davide	1				
	Giuseppe	1				
B4	Leonardo	2	2	FALSO	FALSO	VERO
	Giuseppe	2				
	Michele	2				
TOTALE INTERVISTATI		24				
GRUPPI OMOGENEI			8	1	3	4
PERCENTUALE				13%	37,5%	50,0%

DATA ORA: BARI 07/04/2016 h = 11:00

SCALA DI GIUDIZI DI FANGER

-3	MOLTO FREDDO
-2	FREDDO
-1	LEGGERMENTE FREDDO
0	NETRUALITA' TERMICA
1	LEGGERMENTE CADO
2	CALDO
3	MOLTO CALDO

AULA DI INFORMATICA - PIANO 1

PERCENTUALE DI SODDISFATTI

Copyright Antonella Tundo <mail:antonella.tundo@enea.it>

Figura 45. Questionario sul comfort termico percepito e confronto coi valori calcolati di PMV

Fase 4:

Le attività diagnostiche, infine hanno trovato compendio nella visita presso i laboratori diagnostici del C.R. ENEA di Brindisi dove gli studenti hanno potuto assistere ad esperimenti su prototipi edilizi, di monitoraggio diagnostico con termocamera dei comportamenti termici dei materiali in determinate condizioni ambientali.

Figura 46. Studenti impegnati all'ascolto di un'esperienza di progetto sulle Indagini termografiche presso il laboratorio di Indagini non distruttive del centro ENEA di Brindisi

Risultati

Gli studenti hanno potuto verificare le condizioni microclimatiche della propria aula e discutere con i *tutors*, il significato dei valori e degli indici ottenuti; hanno familiarizzato con gli strumenti e le unità di misura relative, cimentandosi con la compilazione di schede strutturate in modo scientifico e normato. Attraverso questa prova hanno sperimentato, e non solo da un punto di vista teorico, che i concetti sono quantificabili, calcolabili e misurabili. Altresì i partecipanti hanno potuto relazionarsi con le normative tecniche comprendendo l'importanza della standardizzazione di prove di misura e valutazioni quantitative. La strutturazione delle misure e delle attività sempre stata accompagnate dalla conoscenza e valutazione delle principali normative sugli argomenti consentendo loro di comprendere la funzione degli standard tecnici, la loro importanza e i primi rudimenti sul loro uso e la loro gestione.

I questionari sulla percezione del comfort sono stati un utile confronto con le previsioni teoriche ed hanno avuto lo scopo di mettere in evidenza la relazione esistente fra aspettative di comfort, legate anche all'abitudine comportamentale, con le situazioni reali, misurabili e quantificabili .

4.3.2 L'indagine sulla qualità dell'aria

Soggetti partecipanti: ENEA, Liceo "Fermi"

Attività svolte: Breve presentazione del modulo.
Panoramica sulla "qualità dell'aria indoor" ed esperienza sperimentale di determinazione della concentrazione dell'anidride carbonica (CO_2) con fiale colorimetriche. Panoramica su altri inquinanti e loro analisi (esperienza di cromatografia). Monitoraggio partecipato dagli studenti della concentrazione in aula della CO_2 (norme ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2004 e UNI EN 15251-2008) con registrazione dei dati rilevati su foglio di calcolo. Cenni al trattamento statistico dei dati. Distinzione tra comfort e sicurezza (d.lgs. 81/2008). Esperienza di tecnica cromatografica eseguita direttamente dagli studenti in laboratorio.
Descrizione di altri metodi di analisi degli inquinanti (sensori elettrochimici). Tale attività si è svolta presso i laboratori del Centro Ricerche ENEA di Brindisi

Nel corso delle attività svolte con gli studenti sono stati toccati i temi della qualità dell'aria indoor legati al comfort ed è stato indicato come "inquinante guida" l'anidride carbonica (CO_2). Infatti monitorando la concentrazione di CO_2 si possono tenere sotto controllo (perché correlati a questo inquinante) molti parametri riferibili, non solo alla presenza di altri inquinanti che incidono sul comfort (odori, agenti patogeni, VOC, etc.), ma anche all'affollamento dell'ambiente, alla temperatura e alla ventilazione. Per avvalorare con una esperienza diretta i concetti espressi, a finestra chiuse per circa 3 ore, intervallandole alla formazione, gli studenti (supervisionati dai ricercatori ENEA) hanno campionato e misurato la concentrazione in aria della CO_2 utilizzando fiale colorimetriche (fig. 1) e riportandone i dati su una scheda dati on-line (fig. 2) residente sulla piattaforma.

Fig 47. Fiala colorimetrica; la concentrazione misurata di CO_2 in aria è proporzionale alla lunghezza del tratto colorato della fiala

La piattaforma informatica creata "ad hoc" per questo progetto rappresenta essa stessa (come diffusamente descritto in un paragrafo specifico del report) uno degli obiettivi del progetto stesso.
Essa è stata un utile strumento per lo scambio, l'aggiornamento e l'implementazione di conoscenze e informazioni.

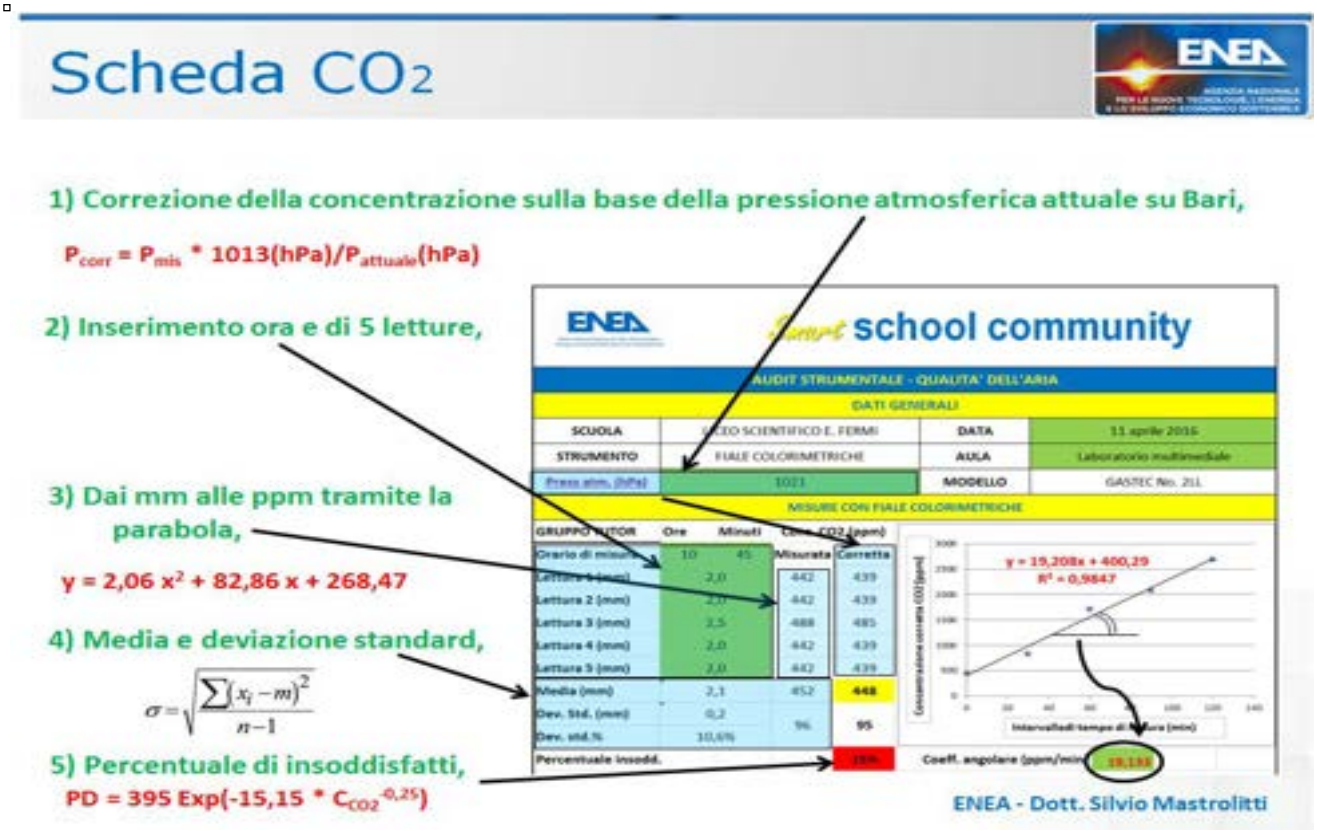


Fig 48. Scheda dati on-line residente sulla piattaforma virtuale

La scheda, opportunamente compilata *on-line* con i dati sperimentali, produce un primo trattamento statistico dei dati (utilizzando i dati ottenuti dalle misure in aula) e genera automaticamente un grafico che consente di visualizzare l'andamento crescente nel tempo della concentrazione della CO_2 e di ottenere (per tempi di osservazione relativamente brevi) una curva di correlazione lineare.

Naturalmente all'andamento lineare crescente della concentrazione di anidride carbonica in aula, corrispondeva la compromissione, avvertita dalle persone presenti in aula, delle condizioni di comfort iniziali.
L'attività laboratoriale, l'esperienza e i risultati raggiunti hanno consentito di trasferire con successo:
1) rudimenti sulle curve di correlazione
2) cenni di trattamento statistico dei dati
3) cenni sulle unità di misura della concentrazione
4) rudimenti su parametri ambientali (pressione atmosferica su Bari)
5) limiti di concentrazione che, da normativa, intercorrono fra il comfort e la sicurezza:
   - conc. limite di ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2004
   - conc. limite di UNI EN 15251 (Febbraio 2008)
   - limiti di legge D. Lgs 81/2008 (sicurezza sul lavoro).

Fra gli altri inquinanti indoor l'attenzione è stata posta sulle "sostanze organiche volatili" (VOC) che in genere nelle abitazioni sono prodotte da colle, vernici, prodotti per la pulizia, etc. Si tratta di centinaia di composti chimici aventi sul comfort e sulla salute effetti molto variegati.

La metodica di analisi chimica per eccellenza utilizzata per classificarli e quantificarli in campioni di aria indoor è la gas-cromatografia.
Ad una breve descrizione di questa tecnica e dei principi generali della tecnica di analisi, è seguita una esperienza di laboratorio eseguita direttamente dagli studenti tesa a separare cromatograficamente (fig. 49) i componenti colorati degli spinaci (fig. 50) e i colori di alcuni pennarelli a spirito utilizzando supporti di separazione (fasi stazionarie) semplici, come gel di silice e carta da laboratorio, e solventi (fasi mobili) altrettanto semplici e atossiche che risalivano questi supporti (alcol etilico e acqua).

Fig 49. Separazione cromatografica su carta e su gel di silice (con fasi mobili acqua ed etanolo) dei componenti degli spinaci e degli inchiostri di alcuni pennarelli.

Fig 50. Studenti impegnati nella esperienza di cromatografia

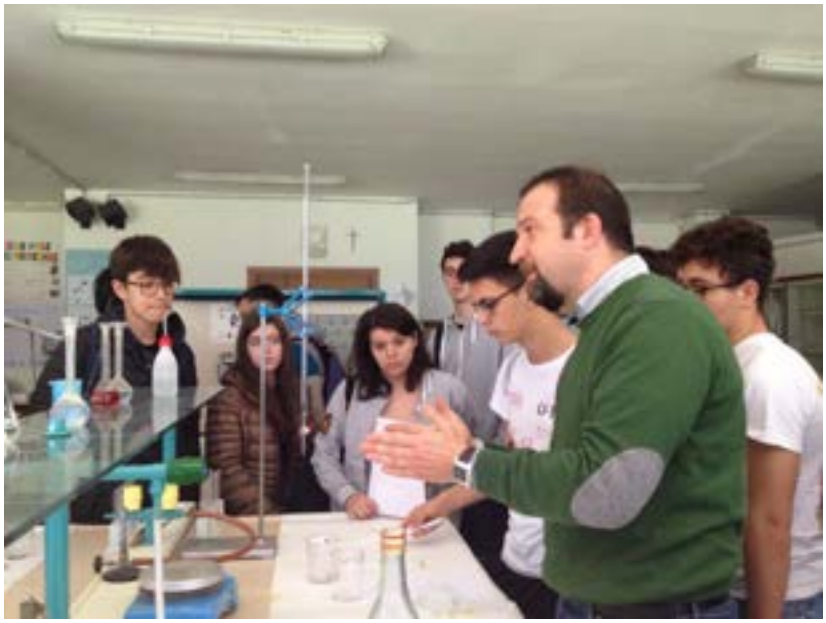


Fig 51. Studenti impegnati nella esperienza di cromatografia con il tutor ENEA nel laboratorio di chimica del Fermi

Le attività progettuali hanno trovato compendio nella visita presso i laboratori del C.R. ENEA di Brindisi dove sono stati descritti altri sensori (elettrochimici) ed è stato mostrato un gas cromatografo ed una colonna cromatografica (supporto utile alla separazione dei composti che afferiscono alla categoria dei VOC).

Il meeting conclusivo ha creato l'occasione utile per fare i bilanci dell'esperienza e per definire i punti forti e i punti deboli del progetto.

Fig 52. Studenti nel laboratorio dei sensori della qualità dell'aria del centro ENEA di Brindisi

Risultati

Per quanto attiene il modulo aria il punto forte che è emerso è legato all'impegno personale dei singoli studenti che sono stati messi direttamente alla prova con le determinazioni sperimentali.

Il punto debole è risultato essere lo scarso tempo disponibile per portare a termine le attività sperimentali osservandone tutti gli aspetti e sottolineando l'importanza dei dati ottenuti e della cura necessaria per ottenerli.

Fig 53. Visita ai laboratori diagnostici dell'ENEA di Brindisi: foto di gruppo con i tutor ENEA ed il tutor scolastico

4.3.3 L'indagine sul comfort visivo

Soggetti partecipanti:	Philips University lighting school, ENEA, Liceo "Fermi"
Attività svolte:	Breve presentazione del modulo Panoramica sul *comfort* visivo con focus sull'illuminazione degli ambienti scolatici in riferimento alle norme UNI EN 12464-1 "Luce e Illuminazione - illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni") e delle norme UNI EN 1084-2007, riguardanti le modalità di illuminazione naturale. Somministrazione di questionari a scelta multipla su piattaforma multimediale. Attività diagnostico-strumentali e utilizzo del foglio di calcolo per la verifica del Fattore Medio di Luce Diurna (UNI EN 1084-2007). Indagine diagnostico-strumentale con luxmetri delle condizioni di illuminazione dell'aula campione.

Anche per il tema del comfort visivo e del risparmio energetico, l'attenzione è stata incentrata sull'edificio scolastico e sui sistemi di illuminazione naturale e/o artificiale ottimale per l'assolvimento dei compiti visivi specifici richiesti e definiti dalla norme UNI EN 1084-2007, riguardanti le modalità di illuminazione naturale /artificiale indoor e alle norme UNI EN 12464-1 "Luce e Illuminazione - illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni".

Figura 54. Normative e luce naturale nelle scuole per il comfort ed il risparmio energetico

Quest'attività è stata a carattere prevalentemente laboratoriale, contemplando anche parti teoriche di supporto alle attività diagnostiche svolte dagli studenti.
La parte teorica si è incentrata su alcuni concetti fondamentali riguardanti l'importanza della luce naturale nell'illuminazione degli ambienti interni, in particolare quelli scolastici, in relazione ai fattori che influenzano il comfort visivo e il risparmio energetico.
Riferimenti sono stati fatti agli aspetti progettuali degli ambienti, come per esempio ai sistemi passivi ed attivi per la modulazione dell'ingresso della luce naturale, schermature solari dotate o meno di sensori e alle relazioni esistenti (collegamento alla precedente sessione sul comfort termico) con gli apporti solari termici positivi in termini di comfort e risparmi di energia nella stagione invernale, ma da modulare nella stagione estiva per eccessi di irraggiamento, con particolare riferimento al nostro clima mediterraneo.
Strumenti per il laboratorio sono stati: la diagnosi visiva, metrico-strumentale ed analitica per la verifica dello "condizioni esistenti di illuminazione naturale" dell'aula campione, alle caratteristiche dell'involucro opaco e trasparente, alle caratteristiche e dimensione dei vetri, all'esposizione solare dell'ambiente, alla presenza di oscuramenti interni e/o esterni (tende, veneziane, alberature...) alle condizioni giornaliere di cielo e all'ora del rilievo. Tali parametri sono stati rilevati con strumenti di misura tradizionali (rondelle metriche, metri lineari) e riversati nella scheda di rilievo presente nel *repository* della piattaforma informatica, nella sezione "comfort luminoso-documenti". (Fig 58)
La seconda parte è consistita nel rilievo strumentale dei livelli di illuminamento puntuale e medio nella classe, con luxmetri in corrispondenza delle stazioni dei compiti visivi, sulla base dei riferimenti metodologici del punto 6 della Norma UNI EN 12464-1. (verifica del Fattore Medio di Luce Diurna eseguita attraverso il rilevamento dell'illuminamento interno ed esterno all'aula, sincronicamente). All'interno, le misure sono state effettuate a finestre chiuse ed eliminando il fattore schermatura derivante dalla presenza delle veneziane (molte delle quali rotte), a lamelle orientabili. I dati misurati sono stati riportati dagli studenti (divisi in gruppi omogenei per posizione del banco rispetto alle finestre) e successivamente su un foglio complessivo di calcolo.
Nella seconda parte gli studenti si sono cimentati con il calcolo e la verifica del Fattore Medio di Luce Diurna sulla base della Norma UNI EN 1084-2007, confrontando, in seguito i risultati con i valori medi ottenuti dal rilievo strumentale in situ.

Figura 55. Valori di illuminamento per compito visivo secondo la normativa

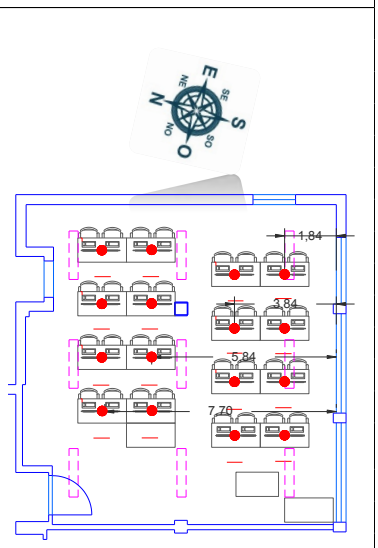
Figura 56. Verifiche di illuminamento con luxmetro in corrispondenza dei punti riferiti ai compiti visivi

Figura 57. Verifiche di illuminamento con luxmetro in corrispondenza dei punti riferiti ai compiti visivi, in presenza del tutor ENEA

VERIFICHE STRUMENTALI ILLUMINOTECNICHE (UNI EN 10840 - 2007)

DATI GENERALI

SCUOLA	LICEO SCIENTIFICO ENRICO FERMI
AULA	INFORMATICA
PIANO	PRIMO
ORIENTAMENTO	Sud-Est
STRUMENTO	LUXMETRO
MARCA	RS
MODELLO	180 -7133
DATA	10/05/2016
ORA	15.25

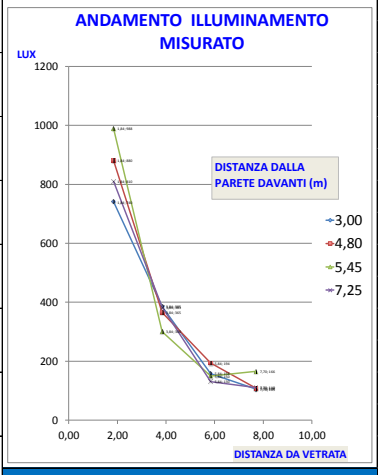


VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE CON SOLA LUCE NATURALE

MISURE EFFETTUATE SUL PIANO DEL COMPITO VISIVO (m…) CON SOLA LUCE LATERALE (VENEZIANE CHIUSE NELLA PARETE EST E NORD_EST)

ALUNNI	POSIZ.	DIST.FIN (m)	DIST.PARETE DAVANTI (m)	LUX esterno	LUX interni
Raffaele	A1	1,84	3,00	962	740
Angelica					
Pier Francesco	A2		4,80	735	880
Gianluca	A3		5,45	810	988
Carlo Alberto					
Dario	A4		7,25	800	810
Vito					
Francesco	B1	3,84	3,00	717	385
Francesco	B2		4,80	651	365
Leonardo					
Giuseppe	B3		5,45	700	300
Davide					
Maria	B4		7,25	725	393
Sara					
Francesco	C1	5,84	3,80	635	158
Simone	C2		5,30	715	194
Daniela					
Giuliana	C3		7,10	750	150
Valeria	C4		8,90	800	130
Nicolo	D1	7,7	3,80	710	105
Matteo	D2		5,30	720	108
Angelo	D3		7,10	635	166
Michele	D4		8,90	680	110
				E_{om}	E_m
				734,06	373,88

DISTANZA DALLE FINESTRE (m)	DISTANZA DALLA PARETE DAVANTI (m)	1	2	3	4
	LUX	3,00	4,80	5,45	7,25
A	1,84	740	880	988	810
B	3,84	385	365	300	383
C	5,84	158	194	150	130
D	7,70	105	108	166	110



UNIFORMITA' DELL' ILLUMINAZIONE
ηmin /ηmax > 0,16
0,11
FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA MISURATO ηm
ηm = Em / Eom
50,9

Figura 58. Verifica strumentale (luxmetro) dell'illuminamento con sola luce naturale sulle are dei compiti visivi

ENEA

Smart SchoolLight

RILIEVO ILLUMINOTECNICO di un'aula attraverso il calcolo del FMD

UNI EN 10840 - 2007

DATI GENERALI

SCUOLA	LICEO SCIENTIFICO ENRICO FERMI - BARI
CLASSE	3
AULA	lab inform
DATA	26/04/2016
POSTAZIONE	tutte
NOMI ALUNNI	Angelica
	Raffaele
	Gianluca

CALCOLO FATTORE MEDIO LUCE DIURNA (%)

$\eta_m = \varepsilon_i (t_i * A_s * \psi_i) / S (1 - r_m)$ (≥ 3% ?)

COEFF. TRASP.VETRO (t_i)	0,85	FATTORE FINESTRA (ε_i)	0,50		7,57
AREA PARETE VETRATA (A_s) in mq	17,00	AREA SUP.INTERNA AMBIENTE (S) in mq	348,00		
FATTORE DI RIDUZIONE (ψ)	0,92	COEFF. DI RIFLESSIONE MEDIO r_m	0,75		

CALCOLO SUPERFICI OPACHE E TRASPARENTI AULA

	ELEMENTO VETRATO	TOT. (mq)	coeff. trasp.
AREA PARETE VETRATA ESCLUSO IL TELAIO (A_s)	F-destra	5	0,70
	F-sinistra	4	0,70
	F-avanti	4	0,70
	F-dietro	4	0,70

	PARETE OPACA	l_i (m)	h_i (m)	TOTALE AREA PARETE	AREA PARETE OPACA	coeff. rifl.
AREA SUP.INTERNA AMBIENTE (S)	SV-destra	5	4	20	15	0,9
	SV-sinistra	5	4	20	16	0,9
	SV-avanti	7	4	28	24	0,9
	SV-dietro	7	4	28	24	0,9
	SO-Pavim.	14	9	126	126	0,7
	SO-Soffitto	14	9	126	126	0,7

Figura 59. Calcolo del FMdL (Norma UNI EN 10840 – 2007)

A supporto del calcolo, gli studenti hanno utilizzato tabelle di calcolo , per l'inserimento dei dati richiesti relativi ai coefficienti di riflessione dei materiali presenti nell'aula ed alla presenza di ostruzioni, aggetti esterni e fattori di riduzione dell'ingresso della luce naturale secondo normativa.

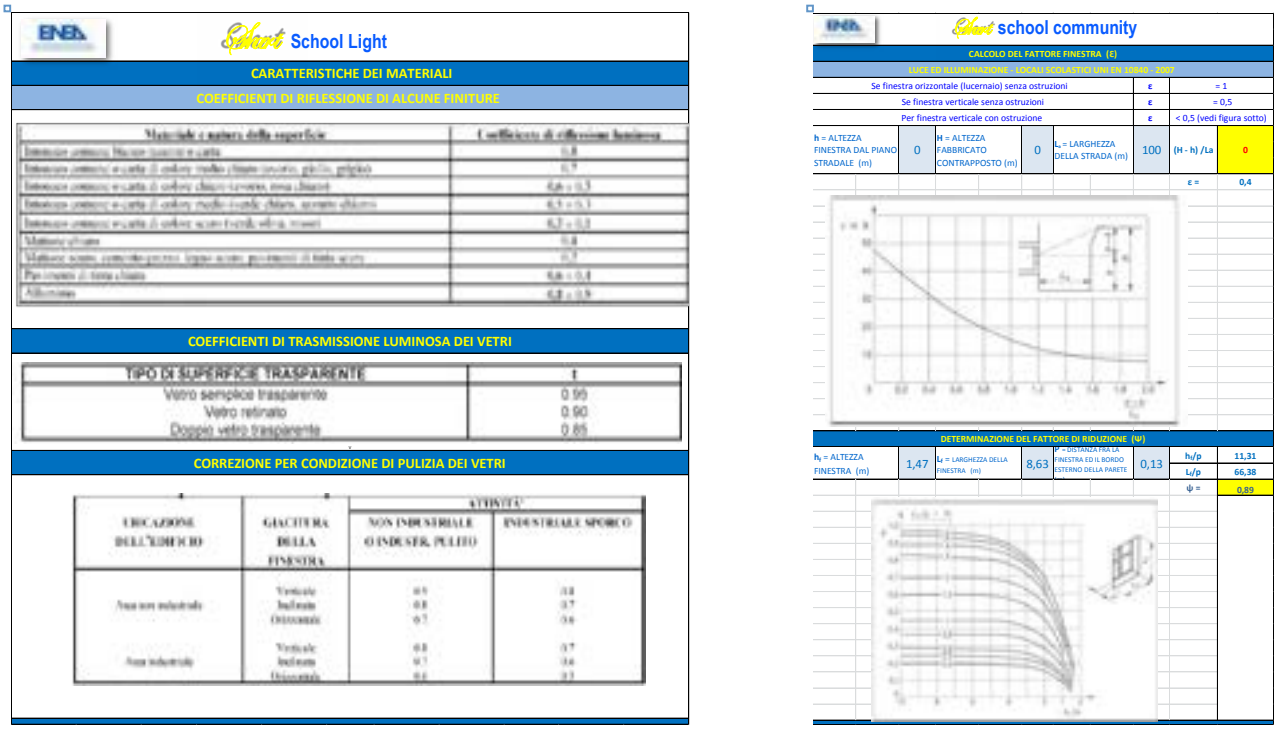


Figura 60. Coefficienti di riflessione e fattori finestra per il calcolo del FMdL

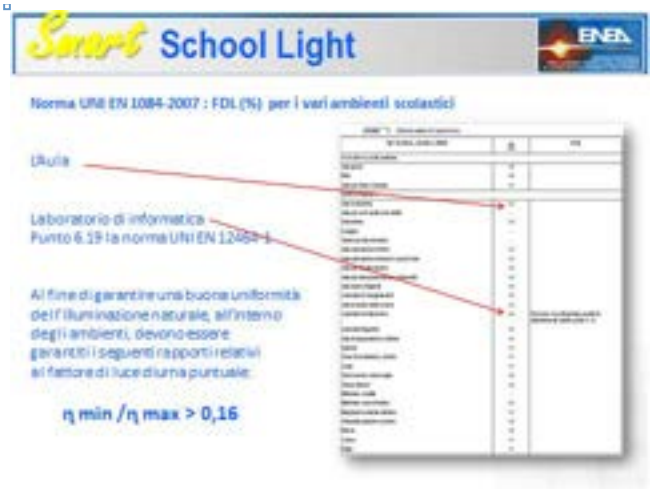


Figura 61. Rapporti di illuminamento per l'uniformità dell'illuminazione indoor

Infine un questionario *friendly* per prendere consapevolezza sulla eventuale correlabilità fra giudizi di percezione soggettiva del comfort luminoso e le verifiche numeriche e strumentali in situ.

Figura 62. Questionario di percezione soggettiva del comfort luminoso

Risultati
In questa prima parte del laboratorio gli studenti hanno evidenziato molta curiosità ed interesse per i temi trattati, ma soprattutto per l'aspetto laboratoriale che li ha coinvolti direttamente, nelle fasi dell'indagine e di rilievo dell'aula campione e nella compilazione delle schede di calcolo evidenziando molta attenzione, curiosità e concentrazione.
In particolare il loro interesse era rivolto al proiettare le questioni trattate nell'ambito del proprio quotidiano sia scolastico che personale, individuando di tanto in tanto , soluzioni e strategie informali per risolvere problemi legati ai deficit di comfort o agli sprechi energetici.

4.4 Il progetto di retrofitting illuminotecnico ed il gaming

Questo modulo piuttosto impegnativo è stato realizzato con l'obiettivo di attivare, negli studenti, ulteriori meccanismi di consapevolezza energetico-ambientale e di mettere in campo le energie propositive e collaborative degli studenti, attraverso la realizzazione di una proposta progettuale mirata al miglioramento del comfort luminoso nell' aula di informatica, con possibile conseguimento di risparmi energetici ed eventualmente di costi. Le singole proposte si sono innestate su una base metodologica meta-progettuale offerta dal tutor ENEA con l'ausilio dell'esperto della Philips.
La modalità di questo laboratorio è stata quella del lavoro per gruppi e del *gaming* pensato come strumento di "engagement" e divertimento in grado di rendere più empatico e divertente, il difficoltoso compito da portare a termine. L'obiettivo della premialità (per quanto simbolica) al progetto (e quindi al gruppo), più *"smart",* è stato inteso come possibile dispositivo di generazione di coinvolgimento di emozionalità e comportamenti cooperativi e/o competitivi. *(verso la gamification*).
Il modulo è stato suddiviso in due parti: una teorica ed una progettuale.

Soggetti partecipanti:	Philips Lighting University, ENEA, Liceo "Fermi"
Attività svolte:	Panoramica sull'illuminotecnica e sulle relative grandezze fotometriche. Presentazione del software Dialux. Focus specifico sull'illuminazione delle aule. Presentazione delle norme tecniche di riferimento (UNI EN 12464-1). Illustrazione dei concetti principali sulla progettazione degli ambienti interni a funzione specializzata, quali le scuole. Panoramica sull'illuminazione a LED e sulle relative potenzialità. Training software Dialux e simulazione nell'aula di informatica con tutoraggio Attività laboratoriali di gruppo sui progetti di retrofitting illuminotecnico dell'aula di informatica con l'utilizzo del software Dialux. Simulazioni in diverse condizioni (con lampade esistenti, con sola luce naturale, con lampade a LED). Valutazione semplificata dei costi dell'intervento di retrofitting progettato, dei tempi di pay back e del risparmio di CO_2 in un quinquennio. L'esperienza progettuale è stata realizzata in forma *gaming* competitivo per gruppi. Riunione plenaria con la presentazione dei progetti di *retrofitting* illuminotecnico e premiazione del gruppo *smart*.

4.4.1 Lezioni di illuminotecnica per il lighiting designer e Dialux

Il modulo "ospitato" dalla Philips Lighting University, con il supporto ENEA, è stato caratterizzato da cinque fasi: una parte teorica sulle grandezze fotometriche e i criteri progettuali per una buona illuminazione *indoor*, presentazione del software Dialux di Philips e *training* di apprendimento, un questionario di verifica degli aspetti teorici di riferimento delle grandezze fotometriche, una conferenza in *e-learning* sugli strumenti per la promozione del risparmio energetico nel settore dell'illuminazione: l'etichetta energetica, i marchi Ecolabel ed Energy Star, l'Eco-design, gli acquisti verdi (GPP) e gli incentivi.
Fase1
Nella prima parte l'esperto della Philips ha rappresentato una panoramica sull'illuminotecnica e sulle relative grandezze fotometriche e sul *comfort* visivo con focus sull'illuminazione degli ambienti scolatici in

riferimento alle norme UNI EN 12464-1 “Luce e Illuminazione – illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni”), in particolare delle aule, per garantire le condizioni generali di soddisfacimento del benessere visivo e la sicurezza degli studenti. Nell’ambito di questo modulo ci si è incentrati sugli aspetti chiave - di comfort ed energia, sui parametri illuminotecnici da tenere in considerazione nella scelta di lampade ed apparecchi di illuminazione per *il lighiting designer* e sui risparmi energetici conseguibili con prodotti e tecnologie innovative presenti sul mercato, come i LED.

Fase2

A seguire 7 ore di questo modulo sono state dedicate all’apprendimento e all’utilizzo da parte degli studenti, del software Dialux scaricabile gratuitamente dal sito della Philips, strumento utile per la simulazione predittiva del progetto integrato fra luce naturale ed artificiale degli ambienti e al reperimento di lampade ed apparecchi illuminanti da data base della Philips presenti nel software.

In questa fase e con il supporto della formatrice della Philips, gli studenti hanno rilevato metricamente la loro aula di informatica, comprensiva di tutti gli arredi esistenti e relativi materiali, (banchi, computers, sedie, armadi..) delle aperture (porte e finestre), riportandone i dati su un file dvg di Autocad, recante la planimetria dell’aula, precedentemente caricato sul software dal tutor ENEA.

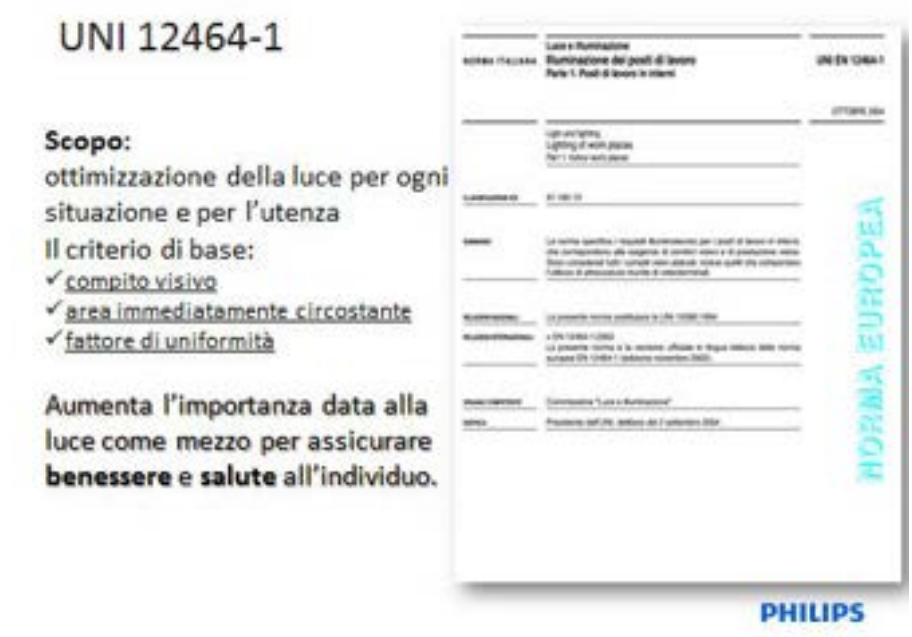


Figura 63. Fase 1-La normativa di riferimento per la progettazione dell’illuminazione degli ambienti interni

Figura 64. Fase 2 - Apprendimento del software Dialux

Figura 65. Fase 2- Rilievo dell'aula di informatica con software Dialux

Fase 3

In questa fase gli studenti si sono cimentati con un test di verifica della durata di 10 minuti, a scelta multipla, da svolgere direttamente su piattaforma informatica, inerente le grandezze fotometriche, e i contenuti dei corsi teorici.

Fase 4

Nell'ambito di questo modulo è stata erogata una lezione di E-learning sugli strumenti per la promozione del risparmio energetico nel settore dell'illuminazione: l'etichetta energetica, i marchi Ecolabel ed Energy Star, l'Eco-design, gli acquisti verdi (GPP) e gli incentivi.

L'etichettatura energetica, in particolare, è usata da più di 61 Paesi che rappresentano più dell'80% della popolazione mondiale per identificare il consumo energetico dei principali elettrodomestici. La Direttiva 2010/30/EU del 19/5/2010, recepita con D.lgs. 104/2012, impone l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relativi ai prodotti. In particolare, il modulo ha illustrato l'etichettatura energetica delle lampade elettriche e delle apparecchiature d'illuminazione di cui al Regolamento Delegato (UE) 874/2012 del 12/7/2012, come strumento per incentivare i fornitori a migliorare ulteriormente l'efficienza delle lampade elettriche e

contribuire ad accelerare il passaggio del mercato a tecnologie più efficienti dal punto di vista energetico e ridurre in misura considerevole il consumo energetico delle lampade elettriche.

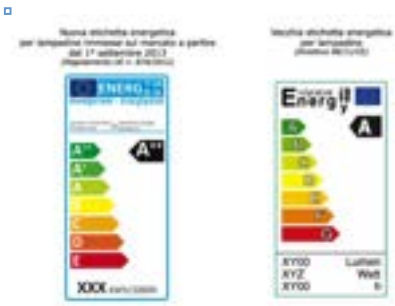


Figura 66. La vecchia e la nuova etichetta delle lampade

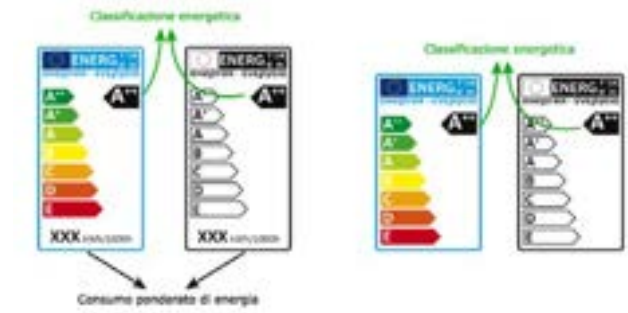


Figura 67. Le diverse versioni della nuova etichetta energetica

Per facilitare la scelta dell'apparecchio più idoneo a soddisfare le diverse esigenze dei consumatori sono state illustrate le diverse prestazioni e classificazione energetica dei LED, delle lampade alogene e delle fluorescenti compatte.

Figura 68. I LED

Figura 69. Le lampade alogene

Figura 70. Le fluorescenti compatte

Il Regolamento delegato 874/2012 ha introdotto, per la prima volta, l'obbligo dell'etichettatura anche degli apparecchiature d'illuminazione. Si riportano alcuni esempi di possibile etichettatura.

Figura 71. Alcuni esempi di etichettatura energetica di apparecchiature d'illuminazione

La lezione ha reso possibile l'interpretazione di tutti i simboli riportati sulle confezioni delle lampade direzionali (ad esempio i LED) e non direzionali (ad esempio le CFL) includendo l'etichettatura energetica, i cicli di accensione, le dimensioni, il tempo d'avvio, la durata di vita, la tonalità della luce, lo smaltimento, la regolazione del flusso luminoso, la durata e tutto quanto espressamente riportato, inclusa la marcatura CE e il marchio ENEC.

Figura 72. Imballaggio delle lampade direzionali

Figura 73. Imballaggio delle lampade non direzionali

La fase si è conclusa con la somministrazione di un test di verifica di apprendimento di 10 domande a scelta multipla e la spiegazione delle risposte fornite.
I ragazzi hanno partecipato attivamente al test in diretta, con una verifica a campione, e hanno recepito l'insegnamento in maniera molto positiva, il 90% delle risposte erano corrette.
Il questionario è stato reso disponibile anche sulla piattaforma *ENEA Smart School.*
https://smartschool.brindisi.enea.it/portal/g/:spaces:test_modulo_illuminotecnica/test_modulo_illuminotecnica

4.4.2 Progetto di *retrofitting* illuminotecnico

La fase di progetto si è svolta per gruppi ed ha costituito la verifica dell'apprendimento dell'utilizzo del software di diagnosi e di progetto, nonché dei contenuti ed obiettivi del corso.
Agli studenti sono state richieste le seguenti verifiche di progetto:
1) verifica del livello di illuminazione dell'aula sia con sola luce naturale che con l'integrazione di luce artificiale in termini di illuminamento sulle postazioni di lavoro ed in ogni punto dell'aula, con relativa verifica di rispondenza ai parametri normativi di riferimento, per la relativa destinazione funzionale nell'ambito dell'edificio scolastico (aula di informatica)
2) rappresentazione dei livelli di illuminamento a colori sfalsati
3) verifica di uniformità luminosa in diverse condizioni di illuminazione (naturale e/o artificiale) sia della situazione esistente che della simulazione di progetto
4) calcolo del costo dell'intervento e dei risparmi energetici conseguibili-con confronto fra situazione esistente e simulazione di progetto, dei tempi di ritorno (calcolo semplificato) - dell'intervento a 5 anni con visualizzazione grafica degli andamenti su foglio di calcolo
5) verifica e confronto delle emissioni di CO_2 nella situazione esistente nell'ipotesi simulata di progetto.
Si riportano di seguito solo alcune immagini del progetto che gli studenti divisi in gruppi di lavoro, hanno poi "esposto" e raccontato in sede plenaria ai tutor.
Si era loro offerta una traccia di riferimento (meta progetto), vista l'esiguità del tempo e la complessità del tema di analisi e progetto, in modo da avere una base di confronto, per l'individuazione del gruppo più virtuoso.

Figura 74. Fasi del progetto dell'aula di informatica con Dialux (gruppo riciclaacqua)

Figura 75. Simulazione con sola luce naturale: distribuzione lux e rappresentazione a colori sfalsati

Figura 76. Simulazione della situazione esistente con luce artificiale _ lampade fluorescenti

Figura 77. Progetto di retrofitting con lampade a LED analisi della diffusione luminosa

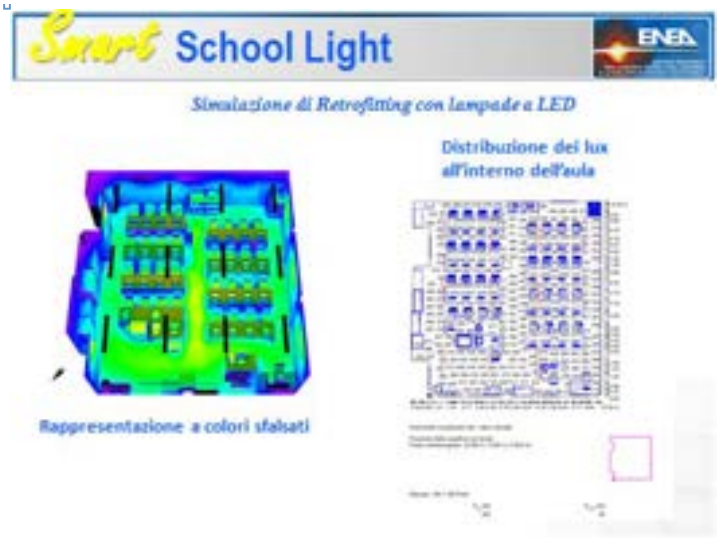
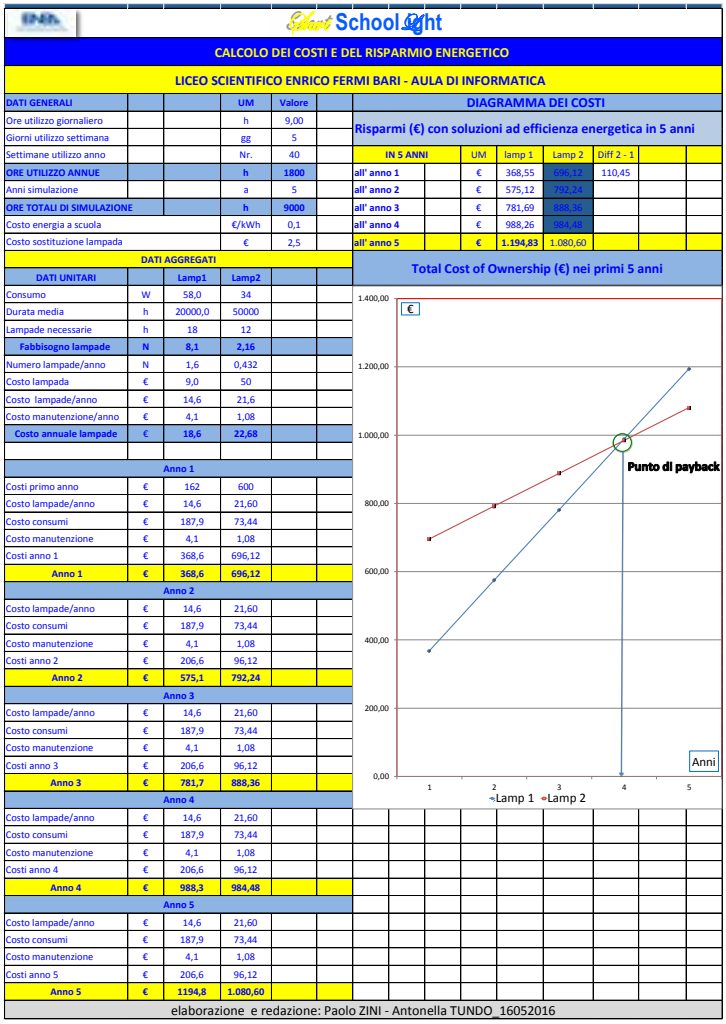


Figura 78. Progetto di retrofitting con lampade a LED_ verifica dell'illuminamento nell'aula e visualizzazione a colori sfalsati



Smart School Light

CALCOLO DEI COSTI E DEL RISPARMIO ENERGETICO

LICEO SCIENTIFICO ENRICO FERMI BARI - AULA DI INFORMATICA

DATI GENERALI			UM	Valore
Ore utilizzo giornaliero			h	9,00
Giorni utilizzo settimana			gg	5
Settimane utilizzo anno			Nr.	40
ORE UTILIZZO ANNUE			h	1800
Anni simulazione			a	5
ORE TOTALI DI SIMULAZIONE			h	9000
Costo energia a scuola			€/kWh	0,1
Costo sostituzione lampada			€	2,5

DIAGRAMMA DEI COSTI

Risparmi (€) con soluzioni ad efficienza energetica in 5 anni

IN 5 ANNI		UM	lamp 1	Lamp 2	Diff 2 - 1
all' anno 1		€	368,55	696,12	110,45
all' anno 2		€	575,12	792,24	
all' anno 3		€	781,69	888,36	
all' anno 4		€	988,26	984,48	
all' anno 5		€	1.194,83	1.080,60	

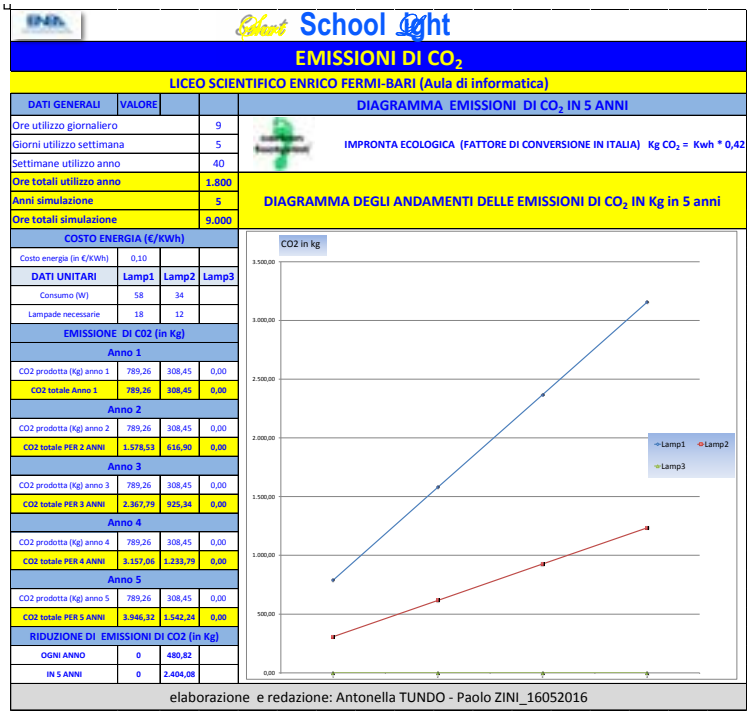
DATI AGGREGATI

DATI UNITARI		Lamp1	Lamp2
Consumo	W	58,0	34
Durata media	h	20000,0	50000
Lampade necessarie	h	18	12
Fabbisogno lampade	N	8,1	2,16
Numero lampade/anno	N	1,6	0,432
Costo lampada	€	9,0	50
Costo lampade/anno	€	14,6	21,6
Costo manutenzione/anno	€	4,1	1,08
Costo annuale lampade	€	18,6	22,68
Anno 1			
Costi primo anno	€	162	600
Costo lampade/anno	€	14,6	21,60
Costo consumi	€	187,9	73,44
Costo manutenzione	€	4,1	1,08
Costi anno 1	€	368,6	696,12
Anno 1	€	368,6	696,12
Anno 2			
Costo lampade/anno	€	14,6	21,60
Costo consumi	€	187,9	73,44
Costo manutenzione	€	4,1	1,08
Costi anno 2	€	206,6	96,12
Anno 2	€	575,1	792,24
Anno 3			
Costo lampade/anno	€	14,6	21,60
Costo consumi	€	187,9	73,44
Costo manutenzione	€	4,1	1,08
Costi anno 3	€	206,6	96,12
Anno 3	€	781,7	888,36
Anno 4			
Costo lampade/anno	€	14,6	21,60
Costo consumi	€	187,9	73,44
Costo manutenzione	€	4,1	1,08
Costi anno 4	€	206,6	96,12
Anno 4	€	988,3	984,48
Anno 5			
Costo lampade/anno	€	14,6	21,60
Costo consumi	€	187,9	73,44
Costo manutenzione	€	4,1	1,08
Costi anno 5	€	206,6	96,12
Anno 5	€	1194,8	1.080,60

Total Cost of Ownership (€) nei primi 5 anni

elaborazione e redazione: Paolo ZINI - Antonella TUNDO_16052016

Figura 79. Calcolo dei costi di intervento e dei risparmi energetici a 5 anni e tempo di pay back



Smart School Light

EMISSIONI DI CO_2

LICEO SCIENTIFICO ENRICO FERMI-BARI (Aula di informatica)

DATI GENERALI	VALORE		
Ore utilizzo giornaliero			9
Giorni utilizzo settimana			5
Settimane utilizzo anno			40
Ore totali utilizzo anno			1.800
Anni simulazione			5
Ore totali simulazione			9.000
COSTO ENERGIA (€/KWh)			
Costo energia (in €/KWh)	0,10		
DATI UNITARI	Lamp1	Lamp2	Lamp3
Consumo (W)	58	34	
Lampade necessarie	18	12	
EMISSIONE DI C02 (in Kg)			
Anno 1			
CO2 prodotta (Kg) anno 1	789,26	308,45	0,00
CO2 totale Anno 1	789,26	308,45	0,00
Anno 2			
CO2 prodotta (Kg) anno 2	789,26	308,45	0,00
CO2 totale PER 2 ANNI	1.578,53	616,90	0,00
Anno 3			
CO2 prodotta (Kg) anno 3	789,26	308,45	0,00
CO2 totale PER 3 ANNI	2.367,79	925,34	0,00
Anno 4			
CO2 prodotta (Kg) anno 4	789,26	308,45	0,00
CO2 totale PER 4 ANNI	3.157,05	1.233,79	0,00
Anno 5			
CO2 prodotta (Kg) anno 5	789,26	308,45	0,00
CO2 totale PER 5 ANNI	3.946,32	1.542,24	0,00
RIDUZIONE DI EMISSIONI DI CO2 (in Kg)			
OGNI ANNO	0	480,82	
IN 5 ANNI	0	2.404,08	

DIAGRAMMA EMISSIONI DI CO_2 IN 5 ANNI

IMPRONTA ECOLOGICA (FATTORE DI CONVERSIONE IN ITALIA) Kg CO_2 = Kwh * 0,42

DIAGRAMMA DEGLI ANDAMENTI DELLE EMISSIONI DI CO_2 IN Kg in 5 anni

elaborazione e redazione: Antonella TUNDO - Paolo ZINI_16052016

Figura 80. Diagrammi delle emissioni di CO_2 in 5 anni

Risultati

Le *performances* degli studenti sono state per la maggior parte eccellenti, avendo dimostrato capacità di apprendimento, in alcuni casi capacità di lavoro in team (essendosi distribuiti il lavoro autonomamente) ideativa ed anche di destrezza informatica.

Per quanto riguarda le soluzioni progettuali adottate, in realtà le analisi dei costi e dei tempi di ritorno dei costi degli interventi ha rivelato dei limiti dovuti all'eccessivo costo delle lampade a *led* prescelte e alla potenza delle medesime. Se dunque ancora, con i tipi di soluzioni adottate i ragazzi hanno preso coscienza della non vantaggiosità dell'intervento sul piano economico, gli stessi hanno al contrario potuto verificare i risparmi ambientali (per lo meno in termini di abbattimento delle emissioni di $CO_{2)}$ a partire sin dal primo anno dell'intervento, oltre che della affidabilità dell'intervento per i livelli di comfort *indoor* e della qualità dell' illuminazione secondo normativa.

Al termine del progetto, in seduta plenaria, presso l'Auditorium del Fermi, ed al cospetto del corpo docente, dei tutors interni dell'alternanza scuola-lavoro e della dirigente scolastica e del team di progetto ENEA, gli studenti hanno presentato i progetti con PowerPoint, con individuazione da parte della giuria composta da tutti i docenti dell'intero corso, del progetto più rispondente ai requisiti richiesti ed anche meglio rappresentato e descritto.

Figura 81. Un momento della premiazione al termine del progetto Smart School Community

Figura 82. Un momento della premiazione da parte della dirigente scolastica al termine del progetto Smart School Community

5 Co-governance del distretto

Il Protocollo metodologico per la costruzione di quartieri e comunità collaborative urbane (il protocollo co-città) documenta la prima fase del lavoro nell'ambito della ricerca teorica e applicata sulla co-governance urbana (condivisa, collaborativa, policentrica) per sintetizzare principi, tecniche e soluzioni volte alla diffusione del cooperativismo urbano. In particolare, LabGov, LABoratorio per la GOVerance dei beni comuni, progetto di formazione-intervento e ricerca-applicata incardinato presso l'Università LUISS Guido Carli, ha condotto una prima sperimentazione per generare il protocollo metodologico per costruire un quartiere collaborativo nella città di Roma, nel quartiere Centocelle.
Il lavoro del primo anno è illustrato nel Report RdS/2015/023 – "Protocollo metodologico per la costruzione di quartieri e comunità collaborative urbane (il protocollo co-città)".

L'obiettivo perseguito nel primo anno è stato la definizione, a partire dai principi di design e dalle metodologie illustrate negli studi di Elinor Ostrom [6] e degli altri studiosi della governance dei beni comuni, di una metodologia per la costruzione di forme di "co-governance urbana" [7] dirette a trasformare o accompagnare la transizione di quartieri delle città in distretti collaborativi e per questa via costruire una città intelligente e nel contempo giusta[1] [8], [9], [10]. La strategia su cui riposa la co-governance urbana mira a rafforzare la capacità di cooperare fra cinque diversi attori urbani/locali (il pubblico, il privato, il sociale, il cognitivo e, soprattutto, il civico) [11] di realizzare attraverso tecniche di co-design la co-produzione di beni e servizi di comunità e la co-creazione di istituzioni e regole per governare una città e un distretto urbano in maniera collaborativa. L'emersione e soggettivazione istituzionale e giuridica del quinto attore, l'attore civico (composto da cittadini attivi, innovatori sociali, *city makers*, artigiani digitali, agricoltori urbani, *co-workers*, ecc.), rappresenta una novit del modello a quintupla elica di *governance* per l'innovazione sociale e i beni comuni [12][2]. La strategia di co-governance è volta a costruire un ecosistema istituzionale collaborativo a livello di quartiere, che costituisca la cornice all'interno della quale situare le innovazioni tecnologiche volte ad abilitare la collaborazione all'interno del distretto e in particolare a ridurre l'impatto energetico ambientale siano co-progettate, co-prodotte e co-gestite dai cinque diversi attori. La collaborazione tra questi attori innesca meccanismi di interscambio e connessione

[1] La tutela e la salvaguardia degli spazi e servizi pubblici locali intesi come beni comuni è inestricabilmente connessa alle politiche di inclusione sociale e sviluppo economico locale. Come affermato altrove, "le disuguaglianze redistributive, i conflitti sociali, le situazioni di disagio personale trovano nella città il palcoscenico per la loro più drammatica rappresentazione. Allora, il tema dell'inclusione sociale non può non essere affrontato nell'età contemporanea senza avere di mira quello che gli urbanisti definiscono il welfare o benessere urbano."
www.ucl.ac.uk/urbanlab/research/urban-pamphleteer e C. IAIONE, Città e beni comuni, in G. ARENA E C. IAIONE, L'Italia dei beni comuni, Roma: Carocci, (2012).

[2] Il modello a quintupla elica costruisce sul modello a tripla elica teorizzato da Etzkowitz e Leydesdorff. [12] Il modello della quintupla elica è stato recepito all'interno del Patto di Amsterdam, che definisce la nuova Agenda Urbana per l'UE, approvata ad Amsterdam il 30 maggio del 2016. Il Patto di Amsterdam afferma, infatti, nelle sue premesse che per poter affrontare le sfide complesse che le aree urbane presentano, è importante che organizzazioni della società civile, cittadini, istituzioni cognitive, imprese e autorità urbane (le quali rappresentano, messe a sistema, i fattori principali dello sviluppo sostenibile delle aree urbane) collaborino, nel quadro definito dalle politiche pubbliche locali, per un progresso ambientale, economico, sociale, culturale: "In order to address the increasingly complex challenges in Urban Areas, it is important that Urban Authorities cooperate with local communities, civil society, businesses and knowledge institutions. Together they are the main drivers in shaping sustainable development with the aim of enhancing the environmental, economic, social and cultural progress of Urban Areas. EU, national, regional and local policies should set the necessary framework in which citizens, NGOs, businesses and Urban Authorities, with the contribution of knowledge institutions, can tackle their most pressing challenges." [13] Alla base vi è una forma di azione amministrativa di nuova generazione che abbandona gli schemi dell'amministrazione tradizionale, autarchica e gerarchica, per fare perno sulla collaborazione con diversi attori, che si può definire una teoria della "governance collaborativa", che trasforma il "governo del territorio" in "governance del territorio" centrandosi su partenariati stabili tra il "pubblico come soggetto" (le istituzioni pubbliche, lo Stato-apparato) e il "pubblico come comunità o collettività" (composto dagli altri quattro attori della governance collaborativa e cioè da imprese responsabili e attente a produrre valore condiviso, istituzioni cognitive che assolvono alla quarta missione, dai soggetti del terzo settore e da cittadini attivi e innovatori sociali, in definitiva lo Stato - comunità). Si tratta di una forma di governance a quintupla elica che non può che nascere dalla sperimentazione pratica di innovazioni sociali, economiche e istituzionali e dunque dal processo e dal metodo che sono alla base del protocollo CO-città. [14]

in virtù dei quali si può generare la nascita di un ecosistema istituzionale del distretto/quartiere collaborativo fondato su una *governance* a quintupla elica. La co-governance e il metodo utilizzato per costruirla è immersivo, adattivo e, soprattutto, iterativo/incrementale. Infatti, la co-governance urbana, secondo le prime ipotesi di lavoro, può essere declinata in tre tipologie o gradi: condivisione, collaborazione/cooperazione, policentrismo [15].

La prima parte del rapporto introduce alcuni risultati del lavoro di elaborazione teorica alla base di una teoria della co-governance urbana. Partendo da un'introduzione dei principi e concetti chiave della Teoria per la Governance (diritto e istituzioni) dei Beni e Servizi Comuni Urbani (l'urban co-governance, Il Social and Economic Pooling, Il commons-enabling State; il processo e il metodo) vengono introdotti gli elementi della "pratica dei beni comuni"; Progettare insieme per i beni comuni; Comunicare i beni comuni ; Finanziare (sostenibilità e fundraising per) i beni comuni; Facilitare i beni comuni (service design) . La seconda parte del rapporto, CO Roma: la generazione del protocollo co-città e l'applicazione a Roma nel quartiere documenta il lavoro di sperimentazione delle prime fasi del protocollo metodologico nella città di Roma, realizzate nel corso dell'anno accademico 2015-2016 con il coinvolgimento attivo degli studenti del Laboratorio LabGov. Il processo, che è consistito in una fase di dialogo e conoscenza del territorio (cheap talking) una fase di mappatura (analogica e digitale) una di pratica con progettazione e/o realizzazione di micro-sperimentazioni e micro-interventi di collaborazione civica nei cantieri selezionati infine di prototipazione, con la realizzazione di un laboratorio di co-progettazione che ha coinvolto la comunità locale, centrato sulla governance collaborativa e condivisa del Parco Archeologico di Centocelle.

5.1 *La Governance (diritto e istituzioni) dei Beni Comuni*

Come anticipato, per costruire la co-governance urbana si è deciso di applicare e adattare all'ambito urbano l'approccio e il metodo generati dagli studi sulla governance dei beni comuni. L'ipotesi di lavoro qui perseguita è che per giungere alla realizzazione di una città intelligente e nel contempo giusta, occorra ragionare sulla trasformazione dei quartieri di una città in "distretti collaborativi". E per costruire distretti collaborativi occorre accompagnare le comunità urbane e locali in processi di trasformazione in comunità collaborative che lavorano insieme e cooperano interpretando il proprio quartiere come un "bene comune", i beni e i servizi necessari al benessere dei propri quartieri.
Il filone di studi seguito è quello che origina dalla scuola di Elinor Ostrom [16] e la Bloomington School of political economy [17] che ha dimostrato empiricamente l'ipotesi della cooperazione come soluzione alternativa al fenomeno che Garrett Hardin [18] ha identificato come la "tragedia dei beni comuni", e di Tine De Moor [19] che, costruendo sul terreno di Elinor Ostrom, suggerisce di considerare i beni comuni a partire da una triplice dimensione. La prima dimensione prevede dunque che i beni comuni siano trattati principalmente come sistemi di risorse condivise, common pool resources. La seconda Dimensione si riferisce al regime proprietà, che si trova tra il pubblico e il privato ed è un regime di proprietà comuni, in cui gli utenti attraverso meccanismi diversi accedono all'uso della risorsa cooperano nella gestione. La terza dimensione fa infine riferimento al rapporto tra la prima dimensione, quella della risorsa e la seconda dimensione, quella degli utenti, dal quale scaturisce la necessità di una certa forma di organizzazione, un'istituzione per la risorsa comune (Common pool institution, CPI), che è l'istituzione creata per rendere possibile l'organizzazione cooperativa. In parallelo, la scuola degli open commons e knowledge commons [20] ha affrontato lo studio dei meccanismi di governance basati su cooperazione e commons-based peer production. Analizzando gli open commons, o growth oriented commons, Yochai Benkler [21] ha sottolineato che, in un contesto di cambiamento costante e incertezza, i commons offrono un'opportunità per la sperimentazione, l'apprendimento la valutazione e l'adattamento costante a nuove informazioni. Questa alta flessibilità che i commons offrono ha tuttavia un costo, che è quello della possibilità di appropriarsi dei benefici delle nuove azioni attraverso il controllo della risorsa che ha permesso le azioni stesse. Le principali caratteristiche di un open commons per Benkler sono tre [22]:

1) accesso e privilegi d'uso simmetrico. Negli open common le asimmetrie di potere relative per esempio ai diritti di accesso, uso e gestione delle risorse sono ridotti.

2) classe potenzialmente aperta di users della risorsa Gli open commons, come le strade oppure le infrastrutture di rete elettrica operano in uno spazio di libertà di operare dove le azioni non sono coordinate e dove il rischio di congestione e inquinamento è molto alto.

3) possibilità di affidarsi a meccanismi di allocazione basati sulla governance.

All'enorme investimento sulla costruzione di una teoria generale dei *commons* si aggiunge lo sforzo compiuto per applicare o declinare la teoria generale sui *commons* nel contesto urbano, un contesto che non è pre-politico ma che anzi presenta un alto grado di complessità e conflittualità, non solo dal punto di vista sociale, come messo in luce dall'ampia corrente di studi che si sta occupando di analizzare le città attraverso le lenti della teoria dei sistemi complessi, ma anche dal punto di vista istituzionale e regolatorio. Si tratta dunque di un ambito nel quale si incrociano dinamiche che non si possono rinvenire nel contesto degli *Ostrom commons*, prevalentemente naturali o a rischio congestione, né dei *knowledge commons*, prevalentemente artificiali o costruiti.

5.1.1 L'urban co-governance

Con *urban co-governance*, si fa riferimento alla presenza o meno di auto-/co-governo nella gestione di risorse comuni. La matrice di *governance* urbana [23] opera una distinzione fondamentale tra condivisone e collaborazione, per la cui trattazione approfondita si rimanda ad altra sede [24]. Dal punto di vista operativo, nel momento in cui si passa dalla *shared governance*, ovvero uno schema di *governance* in cui vengono stipulati patti di collaborazione bi-attoriali per la cura condivisa dei beni comuni urbani alla collaborazione, che si innesta quando la scala del bene comune diventa maggiormente complessa e si arriva in un ambiente non più naturale ma artificiale dove la condivisione non è più sufficiente è necessario produrre, generare risorse e nuove istituzioni attraverso cooperazione e collaborazione, possibilmente multi-attoriale ed evolve, fino ad arrivare alla policentricità [25], [26]. In quest'ultima ipotesi, non basta più collaborare ma co-produrre in un contesto iper - politicizzato, eterogeneo e molto diversificato la cui complessità comporta la necessità di formulare nuove regole con nuovi attori. Il principio del policentrismo, come analizzato approfonditamente altrove, prevede una miriade di centri di auto-organizzazione autonomi dal punto di vista decisionale che vengono coordinati e messi in connessione tra di loro e con l'ambiente esterno.

5.1.2 Il Social and Economic Pooling

Il social and economic pooling è volto a individuare la presenza di forme di pooling contrapposte allo sharing[3]. Questa distinzione, che costruisce sulla distinzione tra condividere e collaborare, è stata utilizzata per costruire un framework analitico per il fenomeno della sharing economy [27]. La Sharing Economy Matrix (SEM) distingue infatti tra economia on demand, a da intendersi come economia dell'accesso e gig economy e pooling economy, che prevede forme di economia degli spazi e delle imprese collaborative (collaborative) ed economia dei beni comuni (commoning). La matrice SEM può rappresentare un utile strumento di analisi per situare le forme di co-produzione o co-gestione dei beni e servizi comuni all'interno di una logica di accesso o sharing o di una logica di commoning, orientata quindi da una maggiore relazionalità come principio guida delle scelte degli agenti coinvolti.

5.1.3 Il commons-enabling State

Enabling state è invece una variabile che esprime il ruolo dello Stato nella governance dei commons, individuando le caratteristiche di uno Stato "enabling",[28] che facilita l'azione collettiva per i commons. Gli strumenti tecnico - giuridici che possono essere utilizzati per la trasformazione di una città in città CO- trovano fondamento in un sistema di principi costituzionali, che contribuiscono altresì a delineare il

[3] Per maggiori approfondimenti Vd. Il parere del Comitato delle Regioni dell'Unione Europea, *La dimensione regionale e locale della sharing economy*, approvato il 4 dicembre 2015, disponibile a questo indirizzo: http://cor.europa.eu/en/activities/opinions/pages/opinion-factsheet.aspx?OpinionNumber=CDR%202698/2015.

principio generale di collaborazione civica. In particolare ci riferiamo all'art. 43 della Cost. in cui si dispone che "*ai fini dell'utilità generale la legge può riservare originariamente o trasferire, mediante espropriazione e salvo indennizzo, allo Stato, ad enti pubblici o a comunità di lavoratori o di utenti determinate imprese o categorie di imprese, che si riferiscono a servizi pubblici essenziali o a fonti di energia o a situazioni di monopolio ed abbiano carattere di preminente interesse generale*", e poi agli artt. 41, 42, 44, della Costituzione che sanciscono la prevalenza della funzione sociale e dell'utilità sociale sull'utilità privata, ed infine all'art. 118, 4 comma, che ha introdotto nel nostro ordinamento il principio di sussidiarietà orizzontale/circolare.

5.2 Teoria e pratica per la Governance (diritto e istituzioni) dei Beni e Servizi Comuni Urbani

L'ultima variabile, *process,* fa riferimento alle caratteristiche dello sperimentalismo come principio di design trasversale per una policy volta a costruire una CO-città.
Le attività prevedono la ricerca applicata per la prototipazione di uno schema di *governance* sussidiaria, collaborativa, cooperativa e policentrica a livello di quartiere, volto a supportare la nascita di una comunità collaborativa che possa costituire un ecosistema istituzionale abilitante.
L'Importanza di adottare una prospettiva di ricerca trans disciplinare per studiare la governance dei commons a livello locale emerge con chiarezza dalle riflessioni degli studiosi dei commons che hanno riscontrato nei confini delle discipline scientifiche dei limiti allo svolgimento della ricerca sui commons e auspicano cooperazione tra gli studiosi e l'adozione di approcci e metodi multipli, per cercare di superare gli ostacoli e i difetti che ogni metodologia presenta e sfruttare al massimo le sinergie.
Nel corso del primo anno è stato svolto un pre-test delle prime quattro fasi del protocollo Co-Città sul territorio romano (conoscere, mappare, sviluppare e praticare, prototipare) con il coinvolgimento attivo di studenti universitari, associazioni locali, istituzioni e professionisti/imprenditori.
Dopo il fondamentale step della conoscenza e del cheap talking, volta a favorire l'individuazione di beni comuni rilevanti per la comunità, interviene la fase della mappatura che, nella sua fase operativa, si sviluppa in una duplice direzione: analogica (o *offline*) e digitale (mappatura online o *e-mapping*). La mappatura è infatti il frutto di un lavoro di intervista e analisi individuale e di gruppo, di attività di ascolto e acquisizione di conoscenza degli "attivatori" e dei beni comuni. Tra gli strumenti principali del processo di mappatura si possono quindi prevedere attività di ricognizione sul territorio, in particolare sopralluoghi nei singoli cantieri selezionati e l'avviamento di un dialogo con elementi rappresentativi degli attori che costituiscono la quintupla elica della co-governance urbana e la creazione di una piattaforma collaborativa digitale.
Sono state realizzate una serie d'iniziative per disegnare e testare prototipi di *urban co-governance,* attraverso l'elaborazione e l'applicazione di una metodologia sperimentale di ricerca applicata, il protocollo metodologico CO-città. I quartieri ricompresi all'interno dell'area urbana romana rappresentano un campo di sperimentazione e innovazione ottimale sul quale lavorare per ripensare l'economia e le istituzioni come luoghi aperti e dinamici, soggetti dialoganti trasparenti, intelligenti. L'attività di LabGov consiste quindi in una ricerca applicata finalizzata alla sperimentazione e rigenerazione urbana, economica e istituzionale, in linea con il principio generale della collaborazione civica per rivitalizzare e ripristinare "l'adempimento dei doveri inderogabili di solidarietà politica, economica e sociale" (art. 2 Cost.) e il dovere di ogni cittadino "di svolgere, secondo le proprie possibilità e la propria scelta, un'attività o una funzione che concorra al progresso materiale o spirituale della società" (art. 4.2 Cost.) con metodologie e strumenti ispirati agli studi sulla *governance* dei beni comuni e, dunque, favorendo la costruzione di "comunità di lavoratori o di utenti" per lo svolgimento di attività economiche d'interesse generale (art. 43 Cost.), nonché "l'autonoma iniziativa dei cittadini, singoli e associati, per lo svolgimento di attività 13 d'interesse generale" sulla base del principio di sussidiarietà circolare (art. 118.4 Cost.).

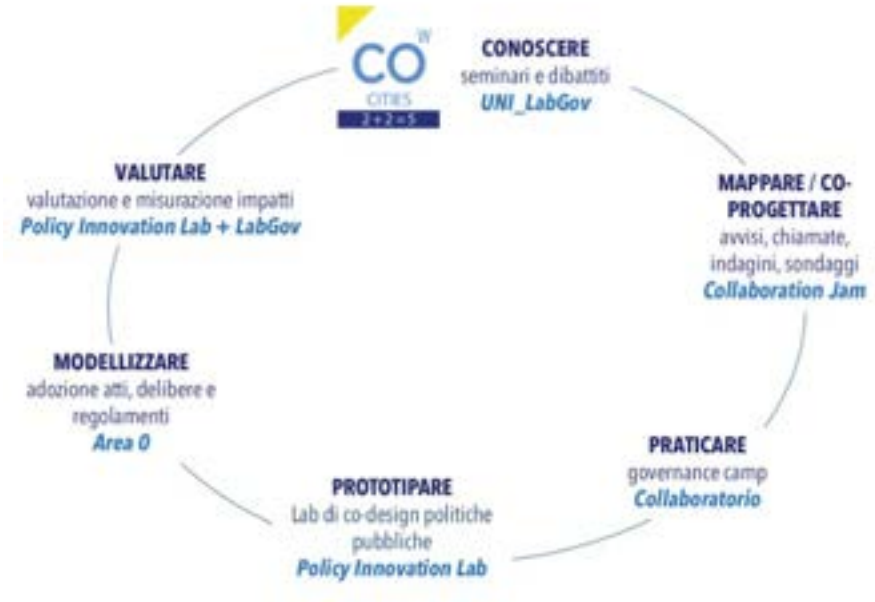


Figura 81. Il protocollo metodologico Co-Città

5.3 *La pratica dei beni comuni*

Attraverso i contributi provenienti dai diversi approcci disciplinari vengono introdotte le basi teoriche e delle linee guida per azioni concrete nell'ambito delle altre quattro competenze trasversali per la co-governance:
1) Progettazione per i beni comuni (urban design)
2) Comunicare i beni comuni
3) Finanziare i beni comuni (sostenibilità e fundraising)
4) Facilitazione per i beni comuni (metodologie di co-design).

5.4 *CO Roma: la generazione del protocollo co-città e l'applicazione a Roma nel quartiere Centocelle*

Nel corso del primo anno è stato svolto un pre-test delle prime quattro fasi del protocollo Co-Città sul territorio romano (conoscere, mappare, sviluppare e praticare, prototipare), con il coinvolgimento attivo di studenti universitari, associazioni locali, istituzioni e professionisti/imprenditori.
Dopo il fondamentale step della conoscenza e del cheap talking, volta a favorire la l'individuazione di beni comuni rilevanti per la comunità, interviene la fase della mappatura che, nella sua fase operativa, si sviluppa in una duplice direzione: analogica (o *offline*) e digitale (mappatura online o *e-mapping*). La mappatura è infatti il frutto di un lavoro di intervista e analisi individuale e di gruppo, di attività di ascolto e acquisizione di conoscenza degli "attivatori" e dei beni comuni. Tra gli strumenti principali del processo di mappatura si possono quindi prevedere attività di ricognizione sul territorio, in particolare sopralluoghi nei singoli cantieri selezionati e l'avviamento di un dialogo con elementi rappresentativi degli attori che costituiscono la quintupla elica della co-governance urbana e la creazione di una piattaforma collaborativa digitale.

5.4.1 Conoscere - Cheap Talking on the commons

Il cheap talk, un concetto elaborato nell'ambito della teoria dei giochi [29] e applicato anche nella ricerca applicata sulle *common pool resources* [30], rappresenta un elemento cruciale del protocollo metodologico.

La fase di cheap talking sui commons consiste nel favorire, attraverso l'organizzazione di setting informali, la discussione sull'identificazione di beni comuni rilevanti per la comunità e l'elaborazione di soluzioni collaborative per la loro gestione. Il cheap talking, che si sostanzia in una comunicazione face-to-face, informale e senza pressioni (non vengono prese decisioni nell'ambito del cheap talking e i risultati di quelle discussioni non hanno nessun impatto sulle decisioni finali) favorisce la cooperazione. A Roma, questa fase è consistita in una serie di incontri preparatori e di discussione con studiosi, attivisti, professionisti ed esperti nei settori cardine della co-governance urbana (*urban design*, *service design*, comunicazione, sostenibilità, governance) e con rappresentanti di comunità collaborative attive sul territorio romano.
La fase del Cheap Talking on the commons è consistita in una serie di workshop con esperti del settore, finalizzata al trasferimento delle competenze della governance collaborativa dei beni comuni agli studenti del laboratorio, i quali sono stati divisi in tre gruppi di lavoro, ognuno focalizzato su una particolare area: progettazione, comunicazione e sostenibilità. Nel corso di questa fase i gruppi di lavoro hanno elaborato una prima ipotesi di lavoro che prevedeva un'indagine su cinque aree della città, corrispondenti a cinque possibili cantieri di cooperazione urbana, dove poter sperimentare la co-governance su cinque differenti tipologie di beni comuni:

1. Prenestino - Centocelle: beni comuni industriali e urbani;
2. Garbatella: beni comuni digitali e spazi di economia collaborativa;
3. Ostia: beni comuni cognitivi (scuola e conoscenza);
4. Aniene: beni comuni ambientali;
5. Appia Antica: beni comuni culturali.

Per ognuna di queste aree, tramite *data mining* e ricerche sul web, sono stati individuati i referenti nell'ambito del civico, del privato, delle istituzioni e della ricerca (riprendendo il modello della quintupla elica), che faciliteranno poi i partecipanti nella fase successiva della mappatura.

5.4.2 Mappare: mappatura analogica e mappatura digitale

La fase di mappatura analogica ha visto gli esperti di *urban design*, *governance*, comunicazione e sostenibilità insieme ai rappresentanti delle comunità collaborative romane guidare e supportare gli studenti del percorso LabGov in un lavoro di individuazione e mappatura dei beni comuni urbani presenti nella città di Roma, e più specificatamente di quelli presenti nei vari cantieri individuati. Insieme ai beni comuni, sono stati oggetto di mappatura anche gli attivatori di beni comuni, ovvero la presenza sul territorio di potenziali attori di *governance*.
Una mappatura analogica dovrebbe essere realizzata seguendo uno schema che prevede 1) la conoscenza del territorio attraverso il reperimento di dati territoriali su popolazione, servizi, accessibilità e mobilità; 2) mappatura delle attività già presenti, degli attori pubblici/privati /civici operanti. 3) Mappatura relativa ai "Beni Comuni" su cui lavorare in ogni cantiere; 4) Fase di Ascolto, che consiste in sopralluoghi esplorativi e partecipazione ad attività del territorio con l'obiettivo di avviare un dialogo con le comunità e individuare potenzialità e le criticità del quartiere; 5) Studio di fattibilità - Obiettivo delle incursioni sul territorio può anche essere quello di individuare i progetti più realizzabili e quindi quelli cui dedicare attenzione e forze. Dopo l'acquisizione di informazioni sui territori e relative criticità può quindi seguire un controllo di fattibilità.
Durante questa fase, gli studenti hanno avuto modo di confrontarsi, nel corso dei workshop organizzati nell'ambito del LabGov presso l'Università, con vari esperti di mappatura a livello urbano che hanno potuto dar loro spunti presentando varie esperienze, come illustrato nel primo capitolo del rapporto.
Il punto di partenza del processo di mappatura analogica, come accennato, deve essere la conoscenza dei territori, della popolazione, dei servizi, dell'accessibilità e della mobilità. Grazie all'aiuto di esperti e referenti sono state mappate le attività già presenti sul territorio: attori pubblici, privati e civici operanti, quelle comunità maggiormente collaborative e i loro rappresentanti operanti sul territorio, quindi in grado di fornirne una chiave di lettura precisa e di analizzare le dinamiche che avvengono al suo interno. Sono stati individuati, all'interno delle 5 aree previste dalla prima ipotesi di lavoro, i seguenti beni comuni, sulla base della presenza di una comunità volenterosa e di un'effettiva necessità di intervento:

1. Prenestino Centocelle: Ex Fabbrica Cantarini, spazio collaborativo “L’Alveare”, scuola Pisacane e spazi inutilizzati adiacenti.
2. Garbatella: il coworking Millepiani, Mercato rionale, CSOA La Strada, FABLAB.
3. Ostia: Istituto tecnico Carlo Urbani.
4. Appia Antica: Hortus Urbis, ex cartiera latina, Casale della Vaccareccia.

Una volta individuati i beni comuni all’interno dei 5 cantieri si è passati alla fase successiva, ovvero quella del sopralluogo e dell’ascolto. I ragazzi del Laboratorio, divisi in tanti gruppi quanti i cantieri da visitare, insieme ai tutor si sono accordati con i vari soggetti, gestori di importanti “imprese” generatrici di attività e partecipazione. I ragazzi, con i tutor, si sono confrontati direttamente sul luogo con queste realtà, avendo così la possibilità di vedere dal vivo le attività da loro svolte, di osservare l’impatto che sono in grado di generare e, soprattutto, di discutere insieme sulle possibili soluzioni da co-progettare per risolvere le problematiche esistenti.
I referenti dei vari gruppi hanno aiutato i ragazzi suggerendo loro il miglior percorso per visitare il quartiere e per conoscere quante più realtà possibili, individuare le aree abbandonate, gli edifici inutilizzati e gli spazi già attivi. I partecipanti al laboratorio hanno così avuto modo di conoscere e di toccare con mano spazi di co-working, laboratori che promuovono la cultura Open Source come il FabLab di Garbatella, scuole e istituti tecnici, fabbriche, orti collaborativi, casali abbandonati e altri spazi e/o edifici individuati come beni comuni.
Nel corso dei vari sopralluoghi è stato sottoposto agli attori operanti sul territorio un questionario, che è stato rielaborato più volte nel corso degli incontri al fine di migliorarlo e di renderlo più adatto allo scopo. L’allegato è disponibile nel rapporto tecnico RdS/PAR2015/023.
Grazie a questo confronto diretto con gli attori operanti sul territorio, sono stati subito individuati possibili interventi di microrigenerazione e/o di riuso temporaneo come strumento da un lato di rigenerazione urbana, e dall’altro di costruzione di comunità.

Parte integrante della fase di mappatura digitale è la realizzazione di una piattaforma, che potrà essere di supporto per gli attori del processo. La piattaforma CO-città potrà operare una sintesi tra idee e progetti anche da istituzioni pubbliche, istituzioni culturali (scuole e università), associazioni locali, privati (industrie e imprese a vocazione locale) che allo stesso tempo potranno coadiuvare i cittadini dalla fase dell’idea, fino a quella della realizzazione del progetto, insomma dei veri e propri incubatori.
Un prototipo di piattaforma digitale CO-Roma è stato realizzato nel corso dell’anno accademico su piattaforma Wordpress ed è disponibile al seguente indirizzo: http://co-roma.it/.
Elemento fondamentale della fase di mappatura è la realizzazione di uno strumento digitale che favorisca l’innesco di un processo aperto e collaborativo di lettura del territorio. Nel corso della sperimentazione della mappatura è stato progettato uno strumento di mappatura digitale, “I beni di Roma” (http://co-roma.it/beni-di-roma/) ed è stata realizzata una prima mappatura dei cantieri selezionati nella prima ipotesi di lavoro.

La piattaforma si struttura intorno alla possibilità di aggiungere un bene o un’esperienza alla mappa online attraverso un questionario che fornisce tutte le informazioni sul bene oggetto di mappatura e lo posiziona sul gradiente della co-governance urbana. L'amministratore della piattaforma ha poi il compito di realizzare un’attività di coordinamento per inserire il bene comune mappato in una logica coerente con gli obiettivi generali del processo e svolgere un’eventuale attività di networking o pooling con altre progettualità simili. In questo senso la piattaforma non si configura come uno strumento di mera mappatura ma di lettura del territorio e svolge anche una funzione di creazione e coordinamento del network.
Il questionario è stato sviluppato, quindi, in un’ottica di facilitazione dell’incontro tra attori e realtà esistenti sul territorio ed è stato caricato sulla piattaforma www.co-roma.it. I primi chiamati a compilarlo sono stati proprio gli studenti, che hanno caricato al suo interno i beni che nella fase precedente erano stati mappati analogicamente. I beni mappati tramite il questionario online sono stati in seguito inseriti sulla mappa che si trova nella homepage del sito.

5.4.3 Praticare

La fase di mappatura ha avuto lo scopo di mettere in evidenza una serie di limiti e debolezze dei cantieri ipotizzati nella prima ipotesi, e si permettere l'emersione del cantiere e della comunità che con maggiori probabilità sarebbe potuta essere candidata all'accesso alla fase di prototipazione della governance. Nella fase del "praticare" sono stati progettati e/o realizzati dei micro-interventi di collaborazione civica, tramite l'individuazione, come oggetto degli interventi, di alcune attività a costo zero o comunque a costo irrisorio, che richiedano un grado di impegno non rilevante da parte degli attori e abbiano un accentuato carattere relazionale (ad es. realizzazione di un orto condiviso, pulizia di uno spazio, micro-rigenerazione, organizzazione di un evento con carattere culturale). Nel caso della mappatura realizzata nell'ambito del cantiere CO-Roma, è emerso come il cantiere corrispondente al Municipio V fosse conforme alla maggior parte dei criteri individuati e la scelta è ricaduta in particolare su tre distretti o micro-zone, nell'ambito del cantiere Municipio V e più specificamente di Tor Pignattara e Centocelle. Questo territorio è stato ritenuto il più adatto per sperimentare la governance collaborativa in quanto pieno di criticità e allo stesso tempo di attivatori di beni comuni, consapevoli o potenziali. Le tre zone emerse che sono state oggetto di micro-interventi sono state: Tor Pignattara e in particolare la **Scuola Elementare Pisacane** e il **Parco SanGalli**, il Casilino e in particolare **l'eco-museo Ad Duas Lauros**, Centocelle e in particolare il **Giardino di piazza San Felice da Cantalice.**

La **scuola Pisacane** è stata individuata come luogo su cui sperimentare pratiche di collaborazione, gestione e rigenerazione dei beni comuni in quanto rappresenta uno dei beni comuni per eccellenza (bene comune cognitivo) ed in quanto è uno degli istituti più multietnici di Roma. Al suo interno, sebbene ci siano delle condizioni di scarsità sia di beni che di servizi, i vari attori (genitori, insegnanti, associazioni) cooperano attivamente, in un quartiere tanto abbandonato dalle istituzioni quanto attivo grazie ad una cittadinanza attiva e partecipativa. I primi micro interventi sono consistiti in sopralluoghi e momenti di ascolto e confronto con genitori ed insegnanti per capire come e dove intervenire.

Punto di partenza per rendere concreta ed efficace questa partecipazione è stato la costruzione di un processo identitario forte, che fosse inclusivo della pluralità del quartiere e che facesse considerare e vivere ogni bene come realmente comune. Il processo avviato nella scuola, però, non si è poi sviluppato in un intervento successivo. Le motivazioni del fallimento del processo avviato nella scuola Pisacane sono da ritrovare nella non condivisione, da parte degli attori più attivi all'interno della scuola, del metodo collaborativo proposto: pur condividendo gli obiettivi, le strategie e il metodo, hanno infatti preferito portare avanti il progetto in autonomia senza alcune "interferenza" esterna.

Il processo avviato per il **Parco San Galli** ha l'obiettivo di migliorare la fruibilità del parco stesso, nell'ottica di favorire la rigenerazione dei beni comuni urbani. Durante gli incontri organizzati nell'ambito del processo Co-Roma, in primis con Claudio Gnessi, del Comitato di quartiere Torre Spaccata, sono state ipotizzate una serie di attività:

- Pulitura delle parti dell'Acquedotto Alessandrino, ricadente nel Parco, coperte da graffiti.
- Ripristino delle sedute esistenti disseminate lungo il sentiero del Parco.
- Pulizia del Parco nel corso dell'anno. Questo intervento prevede la corresponsione di un rimborso spese ai residenti dell'area disoccupati di lungo corso che presteranno servizio stabile di pulizia.

Questi interventi sono stati rimandati a data da destinarsi, in quanto si sta cercando un interlocutore con cui interfacciarsi per realizzarli.

Centocelle

L'analisi dei fallimenti di due delle tre micro-sperimentazioni avviate ha permesso di identificare le barriere e le opportunità per l'implementazione di una strategia di co-governance a livello di quartiere, mettendo inoltre in luce alcune delle dinamiche ostative all'innesco di un processo di collaborazione civica, propedeutico alla costituzione di una comunità collaborativa.

L'esperienza che ha avuto un esito positivo, nell'ambito del quartiere Centocelle e della micro-zona o distretto tra Piazza San Felice da Cantalice e il Parco di Centocelle, ha portato alla realizzazione di un'operazione di micro-rigenerazione il 7 maggio 2016 in collaborazione con le associazioni locali: presso l' "Isola Felice", giardino attiguo alla Chiesa di San Felice da Cantalice, si è tenuta la giornata-evento "Insieme

per il bene comune – dalla terra al cielo", evento di placemaking conclusivo del LUISS Edu Lab 2015-2016. Nel corso della giornata è avvenuta la consegna dell'orto in cassoni, realizzato dagli studenti del Laboratorio Luiss LabGov, cassoni che sono stati donati all'Associazione 100 e a capo, un'associazione di genitori e nonni della scuola primaria Cecconi di Centocelle, che ha quindi iniziato a prendersene cura all'interno di uno spazio verde adottato in precedenza.
Durante la giornata-evento si sono svolti laboratori ludico-creativi, i ragazzi hanno riempito i cassoni per abbellire l'area verde e si è svolta una passeggiata a piedi e in bicicletta all'interno del Parco di Centocelle. L'obiettivo di questa giornata è stata la diffusione di una buona prassi di tutela dell'ambiente, nonché dell'uso civico e della cura di quartiere da parte degli studenti Luiss assistiti da un pool di esperti delle competenze ancillari elencate in precedenza. Uscire dall'università per la creazione del primo "giardino di Urban *co-governance*" è stato il primo passo per sperimentare nuove soluzioni e per ''coltivare'' la collaborazione tra i *cinque attori urbani*: *pubblico, privato, cognitivo, sociale e civico*.
A valle della realizzazione dell'intervento di micro – rigenerazione, è stato prodotto un tutorial per realizzare un orto in cassone, disponibile nell'Allegato [1], nel rapporto tecnico RdS/PAR2015/023.

5.4.4 Prototipare

Nell'ambito del progetto Co-Roma, sul Cantiere "Parco Archeologico di Centocelle" è stato avviato un percorso di facilitazione per definire, strutturare e organizzare l'obiettivo che accomuna le differenti realtà associative disseminate sul territorio: la costituzione di un **unico gruppo di lavoro territoriale a gestione collaborativa e condivisa** per la riqualificazione e la rigenerazione del Parco Archeologico di Centocelle.
Sono stati condotti sei workshop con le diverse realtà associative, privati cittadini e istituzioni, della durata di circa tre ore ciascuno. Durante i workshop, attraverso le tecniche di co-design, è stata ascoltata la comunità, costituita da varie associazioni e privati cittadini, interessata al futuro del parco e alla sua riqualificazione. Sono state identificate in primis le competenze dei partecipanti, le criticità e le risorse del parco. In seguito, attraverso la realizzazione di Value Proposition Canvas, sono stati individuati gli stakeholders e i possibili attori da coinvolgere per la realizzazione delle azioni definite durante il processo. L'output di questi workshop è stata la costituzione della Comunità per il Parco Pubblico di Centocelle, il cui simbolico atto costitutivo è stata la piantumazione di un leccio all'interno del parco durante la "Giornata del camminare" organizzata da Federtrek.

6 Conclusioni

L'attività di ricerca per lo sviluppo di una smart community locale ha rappresentato una esplorazione di innovazione sociale integrata in un approccio più ampio di sviluppo di una città sostenibile. Coniugare società e tecnologia, mettendo al centro della ricerca la comunità e la qualità della vita per poi sviluppare tecnologie utili a raggiungere tale scopo è una esperienza arricchente per tutto il gruppo di ricerca e stimolante per gli utenti della comunità che vi hanno partecipato.

La metodologia proposta per favorire la coesione e lo sviluppo del capitale umano e consolidare il "senso di appartenenza ad una comunità" si basa sull'attivazione di processi culturali e di partecipazione attiva. Il social Urban Network costituisce uno strumento di grandi potenzialità in termini di condivisione, scambio e conoscenza che deve essere alimentato da persone, contenuti ed esperienze di vita vissuta.
L'approccio utilizzato si fonda sui seguenti aspetti:

- la valorizzazione della identità e delle capacità della comunità;
- la valorizzazione dell'atto partecipativo ed espressivo come elemento di costruzione del patrimonio sociale, valore di condivisione e coesione;
- lo stimolo verso una sinergia tra le forze propositive della comunità e la partecipazione attiva.

Per abilitare questi percorsi è stata creata un'infrastruttura tecnologica innovativa e accattivante, che la comunità, in quanto *rete sociale* legata alla propria identità territoriale, potesse fare propria; sono state messe al centro realtà locali (scuola, associazioni, facilitatori, istituzioni, cittadini, ricercatori) vere protagoniste di una città che si muove e si attiva per la sua rinascita; sono state lanciate iniziative mirate alla formazione di giovani in età scolare per lo sviluppo di competenze sociali e l'avvio di esperienze di *empowerment*.
Per l'avvio di una smart community vanno coinvolti i facilitatori e Associazioni locali cercando di creare delle sinergie tra esse, attraverso lo sviluppo di funzioni di coordinamento e auto-organizzazione dal basso della rete sociale affrancandola dal consegnare interamente un compito impossibile ad istituzioni che possono *facilitare* processi ma non possono *creare* nuovo capitale sociale. Questo ruolo deve essere distribuito tra tutti i cittadini e in particolare assunto dalle forze associative.
L'interazione con la componente tecnologica è fondamentale per far sì che il contributo delle persone sia facilitato nel trovare le strade della comunicazione e della informazione capillare. La volontà di condivisione e il desiderio di informazione rappresentano i due elementi chiave del comportamento del cittadino per avviare un percorso di partecipazione. Ma la concretizzazione di tale potenzialità è connessa alla facilità di immissione e di acceso alla informazione, ottenuta grazie alle tecnologie "abilitanti" da impiegare.

L'attività della Smart School Community ha evidenziato numerosi punti di forza ma anche alcune inevitabili criticità che, in ogni caso, offrono spunti di miglioramento per eventuali esperienze future.
Un primo elemento critico è stato la scarsa disponibilità di tempo. Le tematiche proposte, infatti, sono state numerose e complesse in relazione al numero di ore svolte in presenza degli studenti.
Una ulteriore criticità ha riguardato l'approccio all'informatica che, per gli studenti in età adolescenziale, si identifica quasi esclusivamente con uno smodato utilizzo del cellulare e di applicazioni *social* quali "WhatsApp" e "Facebook". Ciò significa che piuttosto scarso è stato il coinvolgimento degli studenti nei confronti della piattaforma social, al di fuori delle ore laboratoriali trascorse insieme ai tutor aziendali e scolastici.
Si dovrebbe inoltre tentare, in una futura esperienza, di ricorrere agli strumenti informatici con un taglio volto a privilegiare gli aspetti pratici piuttosto che quelli teorici.
Tra le conclusioni positive di questa esperienza progettuale e laboratoriale è emersa, anche, **la centralità della scuola** nella formazione di una collettività "*smart*". Per scuola si deve oggi intendere un modello di formazione innovativo incentrato sulle competenze più che sul tradizionale trasferimento di conoscenze. In questo modello, l'insegnante/tutor/docente funge da supporto all'alunno e assume, nei suoi confronti, il

ruolo di “facilitatore”. L’alunno, al contempo, diventa parte attiva e quindi soggetto (più o meno consapevole, in funzione dell’età) del percorso della conoscenza.
Lo spazio fisico – che in questa esperienza è stato il laboratorio di informatica – è stato volutamente scelto come spazio alternativo alla classe canonica ed è stato il luogo in cui studenti appartenenti a classi diverse (anche se erano tutte classi terze per il legame di questa esperienza alla cornice dell’alternanza scuola-lavoro), spinti dal comune interesse verso il percorso formativo proposto dall’ENEA e da loro liberamente scelto, si sono incontrati nella costruzione comune di un percorso verso l’idea di una piccola comunità scolastica (*smart community*), prodromica alla più ambiziosa *smart city*.
Analizzando le condizioni di comfort ambientale esistenti nello spazio campione selezionato, gli studenti hanno potuto raggiungere un duplice obiettivo: da un lato, hanno rilevato con **approccio scientifico e quantitativo** tali condizioni; dall’altro, hanno acquisito **consapevolezza** dell’influenza dello spazio fisico nel garantire le condizioni ottimali per svolgere qualsiasi attività. La necessità di rispettare il vincolo della sostenibilità energetico-ambientale ha favorito la presa di coscienza del legame esistente tra comfort ed energia, ovvero tra istanze individuali e limitatezza delle risorse comuni ambientali, che costituisce, a sua volta, un passaggio essenziale nella formazione di ogni **cittadino responsabile**.
Gli studenti, quindi, hanno simulato una vera e propria **esperienza lavorativa di ricerca**, caratterizzata da un approccio metodologico di tipo scientifico e normato ma anche proiettata verso il mondo dell’impresa, del risultato, del prodotto e del progetto, oltre che orientata al concetto di premialità su base meritocratica. La metodologia del *gaming* ha innescato meccanismi competitivi positivi, favorendo lo sviluppo di capacità di lavoro in team. L’aver costituito un gruppo di studenti non legati dal vincolo di appartenenza alla stessa classe ha, inoltre, promosso l’instaurarsi di “affinità” affettive. Gli studenti che hanno spontaneamente accolto la proposta dell’ENEA, evidentemente, erano già accomunati dalla sensibilità verso i temi della sostenibilità energetico-ambientale e della *smart city*. Inizialmente mossi da mera curiosità, attraverso questa esperienza formativa sono poi giunti alla germinazione di una vera comunità “*smart*”. l meeting conclusivo ha creato l’occasione utile per fare i bilanci dell’esperienza e per definire i punti forti e i punti deboli del progetto.
A completare e migliorare l’esperienza già effettuata, per il futuro si auspica la possibilità di utilizzare il protocollo di azioni come una vera e propria *best practice* ad utilizzo delle scuole e di altri soggetti interessati allo sviluppo e alla diffusione nelle scuole dei principi della sostenibilità energetico ambientale per la formazione di cittadini *smart*. L’implementabilità auspicata potrebbe essere sul piano della suddivisione in moduli tematici più approfonditi e a carattere comunque progettuale.
La replicabilità potrebbe consistere nel coinvolgimento sinergico di più scuole messe in rete, per realizzare dei progetti in una sorta di competizione virtuosa, attraverso la quale innescare confronti di idee e soluzioni differenziate ed aprire in questo modo le scuole alla città, oltre il confine dell’edificio scolastico e della relativa comunità di appartenenza.
L’aspetto sperimentale di tale esperienza ha messo in risalto inedite potenzialità, ma anche inerzie o resistenze presenti nella scuola, indicando la strada del futuro nella la partecipazione diretta, nello sviluppo di competenze (secondo la definizione del d.lgs. 13/2013, Art. 2, comma 1, lett. e) su schema laboratoriale, nell’importanza delle ICT per l’apprendimento attivo nelle comunità native digitali, nell’evoluzione dei metodi didattici tradizionali verso il saper fare e in competenze orientate alla professionalità, laddove le tematiche energetico-ambientali rappresentano un tema assolutamente centrale nella formazione di una cittadinanza attiva e *smart.*

L’obiettivo perseguito nel primo anno da LabGov, nella città di Roma è stato la definizione e una prima sperimentazione, a partire dai principi di design sulla governance dei commons, di una metodologia per la costruzione di forme di “co-governance urbana”, dirette a trasformare o accompagnare la transizione di quartieri delle città in distretti collaborativi e per questa via costruire una città intelligente e nel contempo giusta. La co-governance urbana e il metodo utilizzato per costruirla deve essere immersivo, adattivo e, soprattutto, iterativo/incrementale e sperimentale.
Sono state realizzate una serie di iniziative sul campo per l’elaborazione e la sperimentazione di una metodologia sperimentale in chiave di ricerca applicata, il protocollo metodologico CO-città. L’attività di

LabGov è consistita quindi in una ricerca applicata finalizzata alla sperimentazione e rigenerazione urbana, economica e istituzionale, in linea con il principio generale della collaborazione civica [26], per rivitalizzare e ripristinare "l'adempimento dei doveri inderogabili di solidarietà politica, economica e sociale" (art. 2 Cost.) e il dovere di ogni cittadino "di svolgere, secondo le proprie possibilità e la propria scelta, un'attività o una funzione che concorra al progresso materiale o spirituale della società" (art. 4.2 Cost.) con metodologie e strumenti ispirati agli studi sulla *governance* dei beni comuni e, dunque, favorendo la costruzione di "comunità di lavoratori o di utenti" per lo svolgimento di attività economiche d'interesse generale (art. 43 Cost.), nonché "l'autonoma iniziativa dei cittadini, singoli e associati, per lo svolgimento di attività 13 d'interesse generale" sulla base del principio di sussidiarietà circolare (art. 118.4 Cost.).
In una prima fase, sono stati svolti in una serie di incontri preparatori e di discussione con studiosi, attivisti, professionisti ed esperti nei settori cardine della co-governance urbana (progettazione urbana, *design* dei servizi, comunicazione, sostenibilità economica, governance) e con rappresentanti di comunità collaborative attive sul territorio romano.
Successivamente, è stata svolta un'attività di mappatura analogica e digitale volta a favorire l'individuazione di beni comuni rilevanti per la comunità. La mappatura è stato il frutto di un lavoro di analisi individuale e di gruppo, di attività di ascolto e acquisizione di conoscenza degli "attivatori" e dei beni comuni e di lavoro sul campo. Tra gli strumenti principali del processo di mappatura si possono quindi prevedere attività di ricognizione sul territorio, in particolare sopralluoghi nei singoli cantieri selezionati e l'avviamento di un dialogo con elementi rappresentativi degli attori che costituiscono la quintupla elica della co-governance urbana. Elemento fondamentale della fase di mappatura è la realizzazione di uno strumento digitale che favorisca l'innesco di un processo aperto e collaborativo di lettura del territorio. Un prototipo di piattaforma digitale CO-Roma (www.co-roma.it) è stato realizzato nel corso dell'anno accademico su piattaforma Wordpress ed è disponibile al seguente indirizzo: http://co-roma.it/. Nel corso della sperimentazione della mappatura è stato progettato uno strumento di mappatura digitale, "I beni di Roma" (http://co-roma.it/beni-di-roma/) attraverso il quale è stata realizzata una prima mappatura dei cantieri selezionati nella prima ipotesi di lavoro.
Dalla fase di mappatura è emerso come il cantiere di sperimentazione o zona urbana di sperimentazione corrispondente al Municipio V rispettasse la maggior parte dei criteri individuati *ex ante*. Sono state quindi realizzate delle attività di pratica sul territorio. Date le dimensioni del Municipio V e sempre sulla base dei criteri adottati risultati si è ulteriormente ristretto il raggio di azione identificando tre distretti o micro-zone di sperimentazione nell'ambito del cantiere Municipio V e più specificamente di Tor Pignattara, Centocelle e Tor Sapienza/Tor Tre Teste. Le zone emerse sono state oggetto di micro-interventi e l'esperienza che ha avuto un esito positivo, nell'ambito del quartiere Centocelle e della micro-zona o distretto tra Piazza San Felice da Cantalice e il Parco di Centocelle, ha portato alla realizzazione di un'operazione di micro-rigenerazione e successivamente l'attivazione di un laboratorio di governance nell'ambito del cantiere "Parco Archeologico di Centocelle". La fase di mappatura aveva lo scopo di mettere in evidenza i limiti e le debolezze dei diversi cantieri di pratica sperimentale inizialmente ipotizzati attraverso la serie dei cheap talk e successivamente testati attraverso la fase di mappatura analogica e digitale. Dalla fase di mappatura sono emerse una serie di fattori di criticità e potenzialità e diversi spunti di riflessione, in primo luogo risulta evidente quanto sia predominante la capacità collaborativa della città di Roma intorno alla cultura e ai suoi beni culturali, in primis i parchi e le ville storiche. La fase del "praticare", lo si ricorda, ha ad oggetto la progettazione e/o realizzazione di micro-interventi di collaborazione civica, tramite l'individuazione, come oggetto degli interventi, di alcune attività a costo zero o comunque molto contenuto, che richiedano un grado di impegno non rilevante da parte degli attori e abbiano un accentuato carattere relazionale (ad es. realizzazione di un orto condiviso, pulizia di uno spazio, micro-rigenerazione, organizzazione di un evento con carattere culturale). L'obiettivo finale di questa fase è quello di far emergere il cantiere e la comunità che nella città presenta le caratteristiche idonee all'accesso alla fase di prototipazione della governance collaborativa dei beni comuni a livello di quartiere nella città di Roma.

7 Riferimenti bibliografici

[1] M. Annunziato*, La roadmap delle Smart Cities, Energia, Ambiente e innovazione 2012.*

[2] M. Annunziato, Ecosistemi biologici ed ecosistemi urbani, Alfabeta, 1993. Anche in http://manualeinapplicabile.wordpress.com/tag/mauro-annunziato/

[3] R. Putnam (1993), Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy, Princeton University Press, Princeton, trad. it. La tradizione civica nelle regioni italiane, Milano, Mondadori.

[4] G. Paoloni, D. Marchetti, C. Meloni, M. Annunziato, F. Orsucci, M. Fulcheri. Il contributo della psicologia clinica nella progettazione delle Smart Cities, XV Congresso Nazionale della Sezione di Psicologia Clinica e Dinamica dell'AIP, Napoli, 27-29 settembre 2013.

[5] R. Putnam, (2001). Social capital: Measurement and consequences. Canadian Journal of Policy Research, 2(1), 41–51.

[6] E. Ostrom, "Governing the commons", (1990), Cambridge University Press, Cambridge, 8.

[7] C. Iaione, "The CO-city. Sharing, Collaborating, Cooperating, and Commoning in the City", American Journal of Economics and Sociology, 75, 2 (2016), 426.

[8] C. Iaione, "La città come bene comune", Aedon, 1 (2013).

[9] C. Iaione, "Città e beni comuni", in G. Arena e C. Iaione, L'Italia dei beni comuni, Roma: Carocci, (2012).

[10] C. Iaione, "Governing the Urban Commons", Italian Journal of Public Law, 7, Issue 1 (2015).

[11] C. Iaione e P. Cannavò, "The collaborative and polycentric governance of of the urban and local commons", Urban Pamphleeter 5, (2015), disponibile online a questo indirizzo: www.ucl.ac.uk/urbanlab/research/urban-pamphleteer.

[12] H. ETZKOWITZ, L. LEYDESDORFF, "The Triple Helix as a Model for Innovation", in Science and Public Policy 25(3), (1998), 195-203.

[13] Urban Agenda for the EU, Pact of Amsterdam, Agreed at the Informal Meeting of EU Ministers Responsible for Urban Matters on 30 May 2016 in Amsterdam, The Netherlands. Disponibile online a questo indirizzo: http://urbanagendaforthe.eu/pactofamsterdam/.

[14] C. Iaione, "La collaborazione civica per l'amministrazione, la governance e l'economia dei beni comuni", in G. Arena, C. IAIONE (a cura di), L'età della condivisione, (2015), Carocci, Roma p. 40.

[15] S. Foster, C. Iaione, "The city as a commons", 34 Yale Law and Policy Review 2 (2016).

[16]E. Ostrom, "Governing the commons", (1990), Cambridge University Press, Cambridge.

[17] D.H. Cole, M. Mc Ginnis, "Elinor Ostrom and the Bloomington School of Political Economy. Polycentricity, in Public Administration and Political Science", Rowman and Littlefield, (2014).

[18] G. Hardin, "The Tragedy of the Commons", Science, 162, Issue 3859, (1968), 1243-1248.

[19]Tine De Moor, “Avoiding tragedies: a Flemish common and its commoners under the pressure of social and economic change during the eighteenth century”, 62, Economic History Review, 1 (2009) 10.

[20]E. Ostrom And C. Hess, ”Understanding Knowledge Commons”, MIT Press, (2006).

[21]Y. Benkler, “Commons and Growth: The Essential Role of Open Commons in Market Economies, in Chicago Law Review”, vol. 80 (2013), 1499-1595.

[22]Y. Benkler, “Peer Production and Cooperation”, forthcoming in J. M. Bauer & M. Latzer (eds.) Handbook on the Economics of the Internet, Cheltenham and Northampton, Edward Elgar (2016).

[23]C. Iaione, “The CO-city. Sharing, Collaborating, Cooperating, and Commoning in the City, in American Journal of Economics and Sociology”, 75, N. 2 (2016) 426.

[24]S. Foster, C. Iaione, “The city as a commons”, 34 Yale Law and Policy Review 2 (2016).

[25]V. Ostrom, C. Tiebout e R. Warren, “The Organization of Government in Metropolitan Areas”, American Political Science Review 55(4): 831-842, 1961.

[26]Elinor Ostrom, Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic System in American Economic Review 100, 3 (2010) 641-672.

[27]C. Iaione, “Le politiche pubbliche al tempo della sharing economy”, in Matteo Bassoli ed Emanuele Polizzi, “Le politiche della condivisione. La sharing economy incontra il pubblico”, Giuffrè, Roma (2016) 52.

[28]S. Foster, “Collective action and the urban commons”, Notre Dame Law Review, 87, (2011).

[29]J. Farrell, M. Rabin, “Cheap Talk”, The Journal of Economic Perspectives, 10, No. 3 (1996), 103-118.

[30]Poteete, M.A. Jannsen, E. Ostrom, “Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice”, Princeton University Press, (2010).

[31]Cost. Cost. Sent. n. 89/1970. Nel giudizio di legittimità costituzionale dell'art. 242 del codice di procedura penale, promosso con ordinanza emessa il 3 febbraio 1969 dal pretore di Monopoli nel procedimento penale a carico di Greco Giovanni, iscritta al n. 76 del registro ordinanze 1969 e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 85 del 2 aprile 1969.

8 Abbreviazioni ed acronimi

SUN – Social Urban Network

LabGov – LABoratorio per la GOVernance dei Beni Comuni

PAC – Parco Archeologico di Centocelle