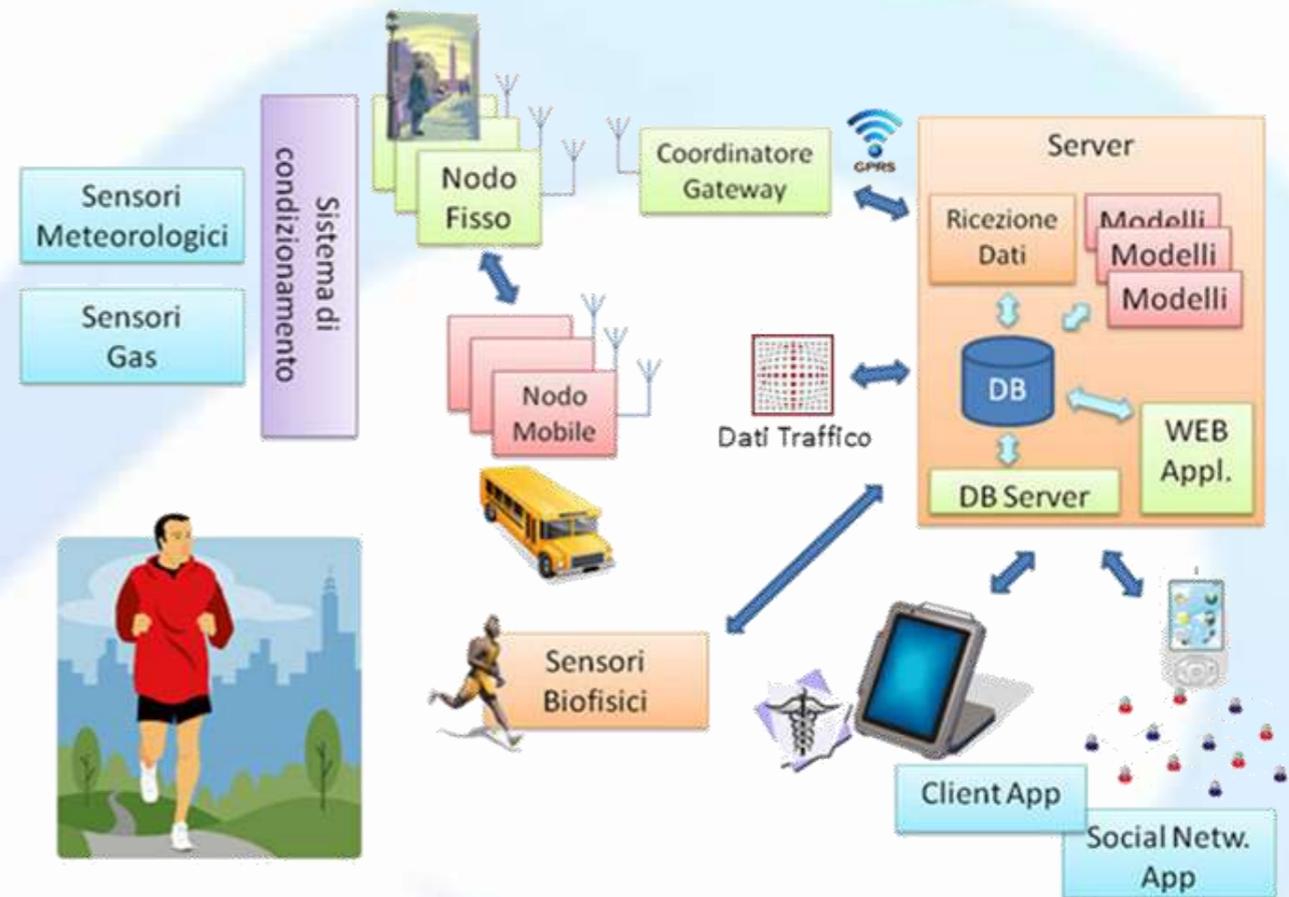


# Smart Healthy Env

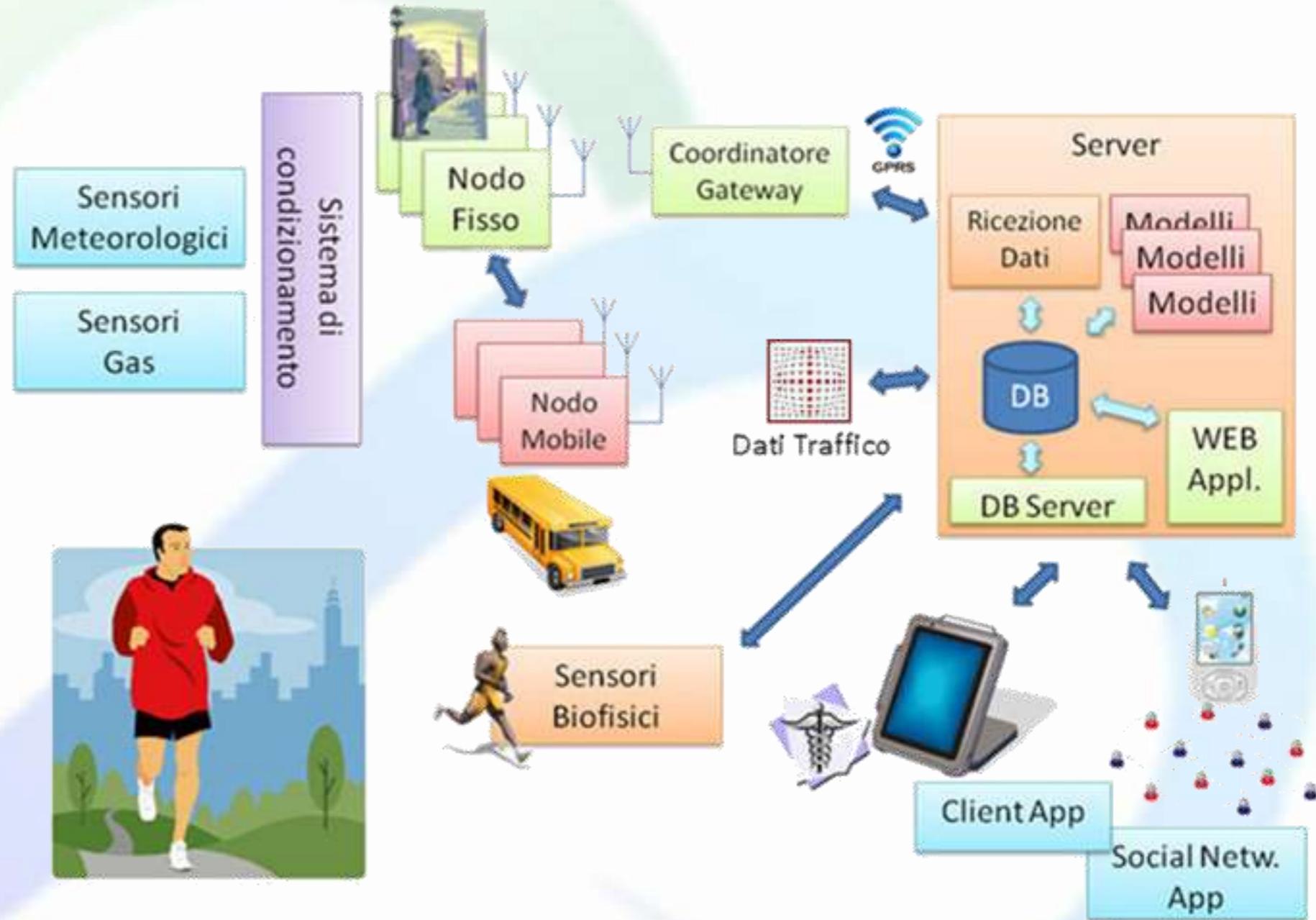
**Un sistema innovativo, multidisciplinare e a basso costo per la raccolta, elaborazione e distribuzione di informazioni geo-referenziate relative ad inquinamento e qualità della vita in ambiente urbano**



# Smart Healthy Env

## Da cosa è fatto:

- Sistema di Rilevazione Parametri Ambientali
- Infrastruttura di Comunicazione
- Sistema di Elaborazione (server)
- Servizi Integrati su Smartphone
- Monitoraggio soggetti a rischio



## Obiettivi:

- Fornire informazioni georeferenziate relative all'**inquinamento ambientale** nelle aree urbane
- Studiare l'influenza dell'inquinamento e delle condizioni microclimatiche sulla **qualità della vita** dei cittadini
- Creare strumenti per valutare la correlazione fra **parametri ambientali** e **salute dei cittadini**
- Fornire **servizi innovativi** per la fruizione e condivisione delle informazioni generate dal sistema
- Contribuire all'implementazione di una "**Smart Mobility**" anche in piccole realtà urbane

### Aspetti innovativi:

- Wireless Sensors Network per il rilevamento di dati relativi alla qualità dell'aria e alle condizioni microclimatiche
- Sistemi di comunicazione wireless, per reti mobili e fisse, per una efficiente comunicazione e trasmissione tra sensori e centri di raccolta dati
- Strumenti portatili di rilevazione dei parametri fisiologici di interesse da soggetti sani e a rischio
- Strumenti per valutare la correlazione fra parametri ambientali e salute dei cittadini
- Distribuzione dei risultati su Web e smartphone
- Tecnologie pervasive per la partecipazione attiva di utenti e cittadini alla raccolta di informazioni rilevanti (Mobile Social Networks)



- Nodi fissi e mobili rilevano parametri microclimatici, inquinanti e polveri presenti nell'ambiente
- Una stazione meteo aggiunge altri parametri climatici

## Parametri rilevati dalla stazione meteorologica

- Temperatura - T
- Umidità relativa - Rh
- Velocità del vento - VV
- Direzione del vento - DV
- Sensore di pioggia - PL
- Radiazione globale - RG

## Parametri rilevati dai nodi fissi e mobili

### Gas

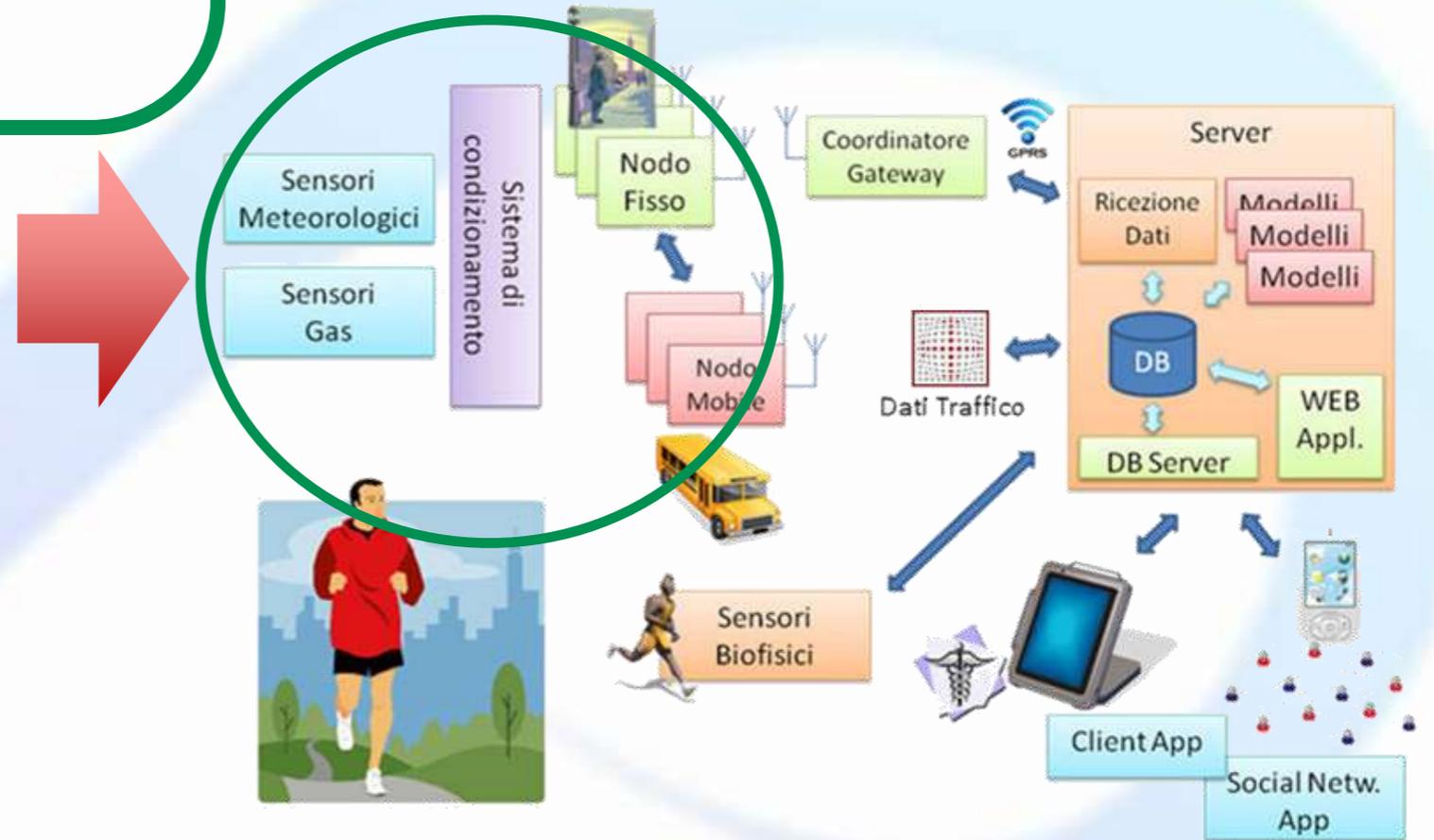
- Monossido di carbonio - CO
- Biossido di carbonio - CO2
- Idrocarburi - HC
- Ozono - O3

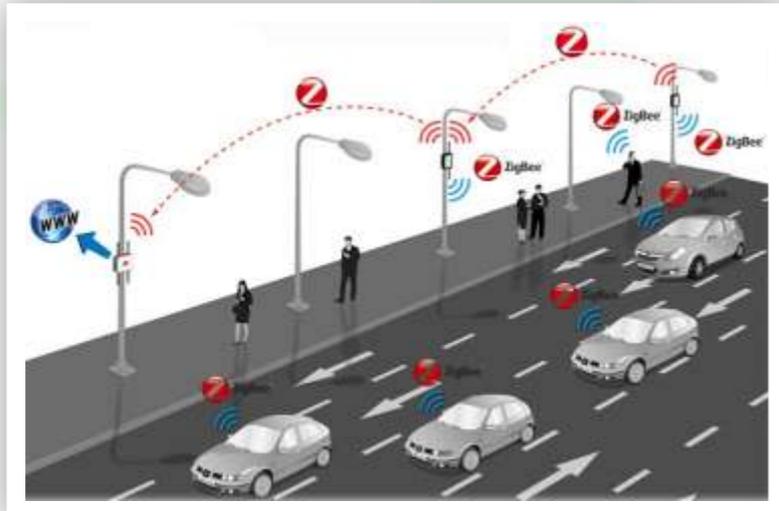
### Meteo

- Pressione ambiente - P
- Temperatura - T
- Umidità relativa - Rh
- Velocità del vento - VV
- Temperatura media radiante

### Polveri sottili

- PM2.5





I dati rilevati dai nodi sono trasmessi, con modalità diverse, attraverso una WSN al server centrale.

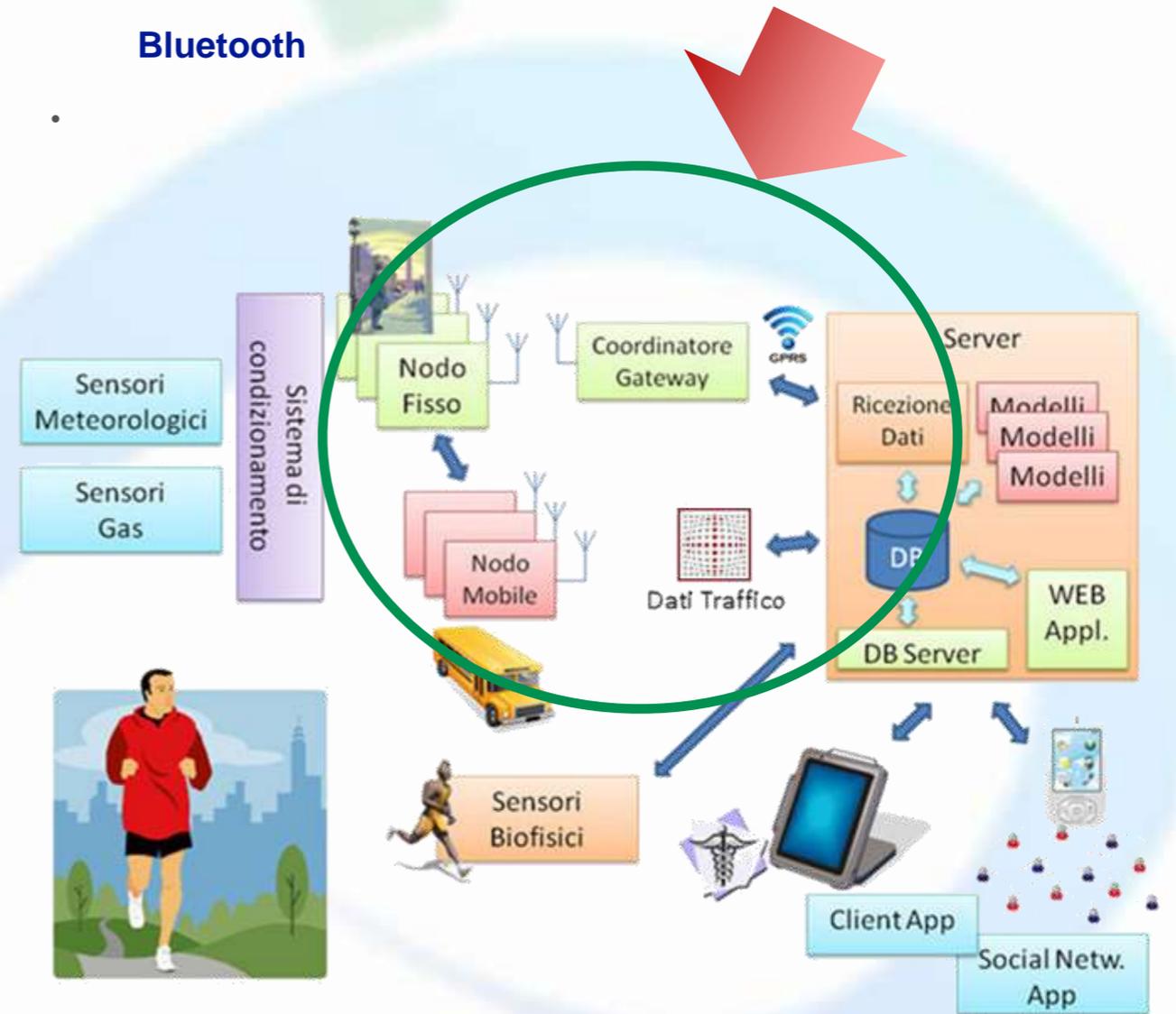
Nodi fissi e mobili dotati di sistema di comunicazione a radiofrequenza 2.45 Ghz

WMBUS 868Mhz

WMBUS 169Mhz

ZigBee

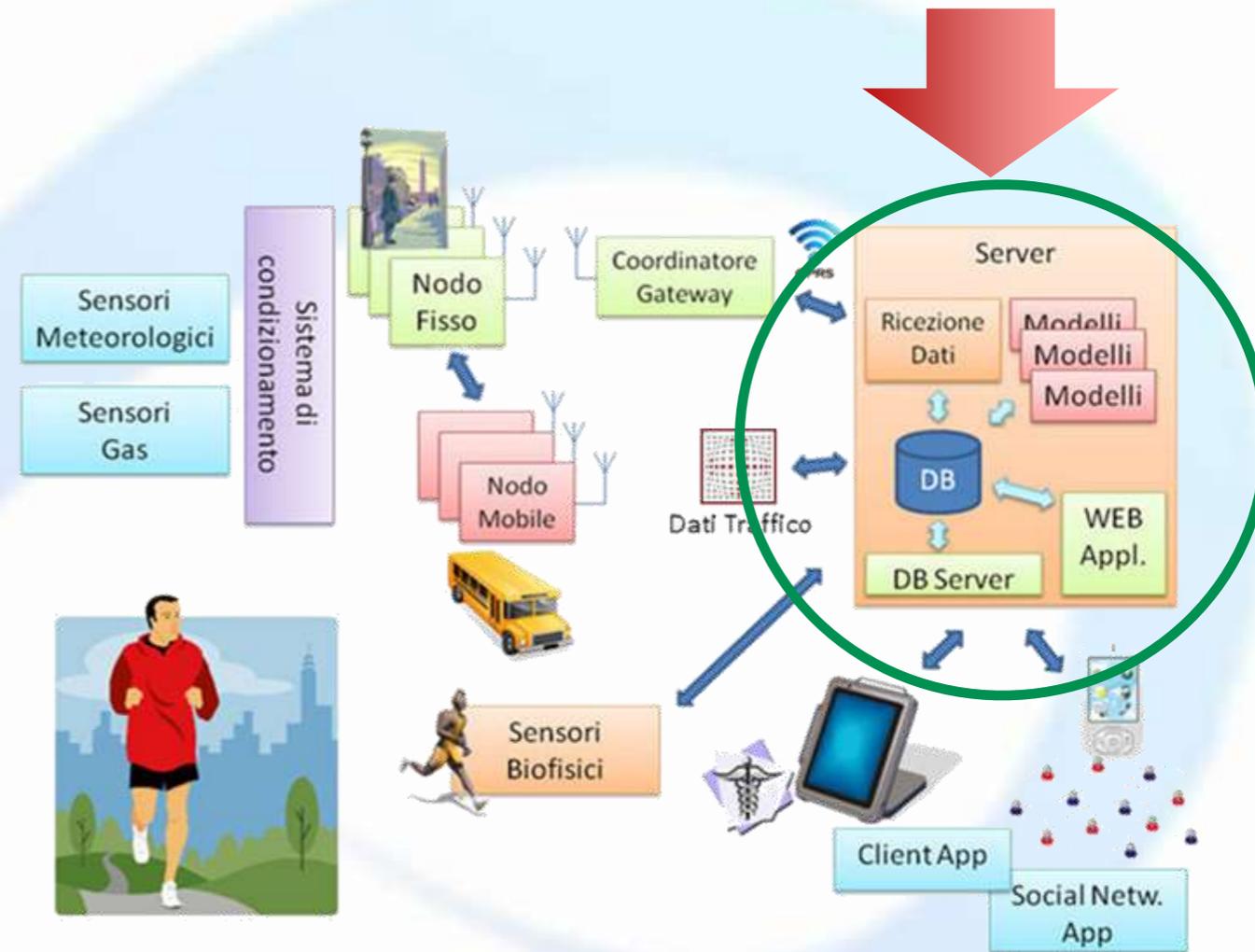
Bluetooth





[www.progettoshe.it](http://www.progettoshe.it)

**Il Server, acquisisce i dati dai sensori, li memorizza e li elabora con opportuni modelli. Gli indicatori e le informazioni ottenute, integrate con i dati di traffico, vengono messe a disposizione degli utenti attraverso l'applicazione web.**

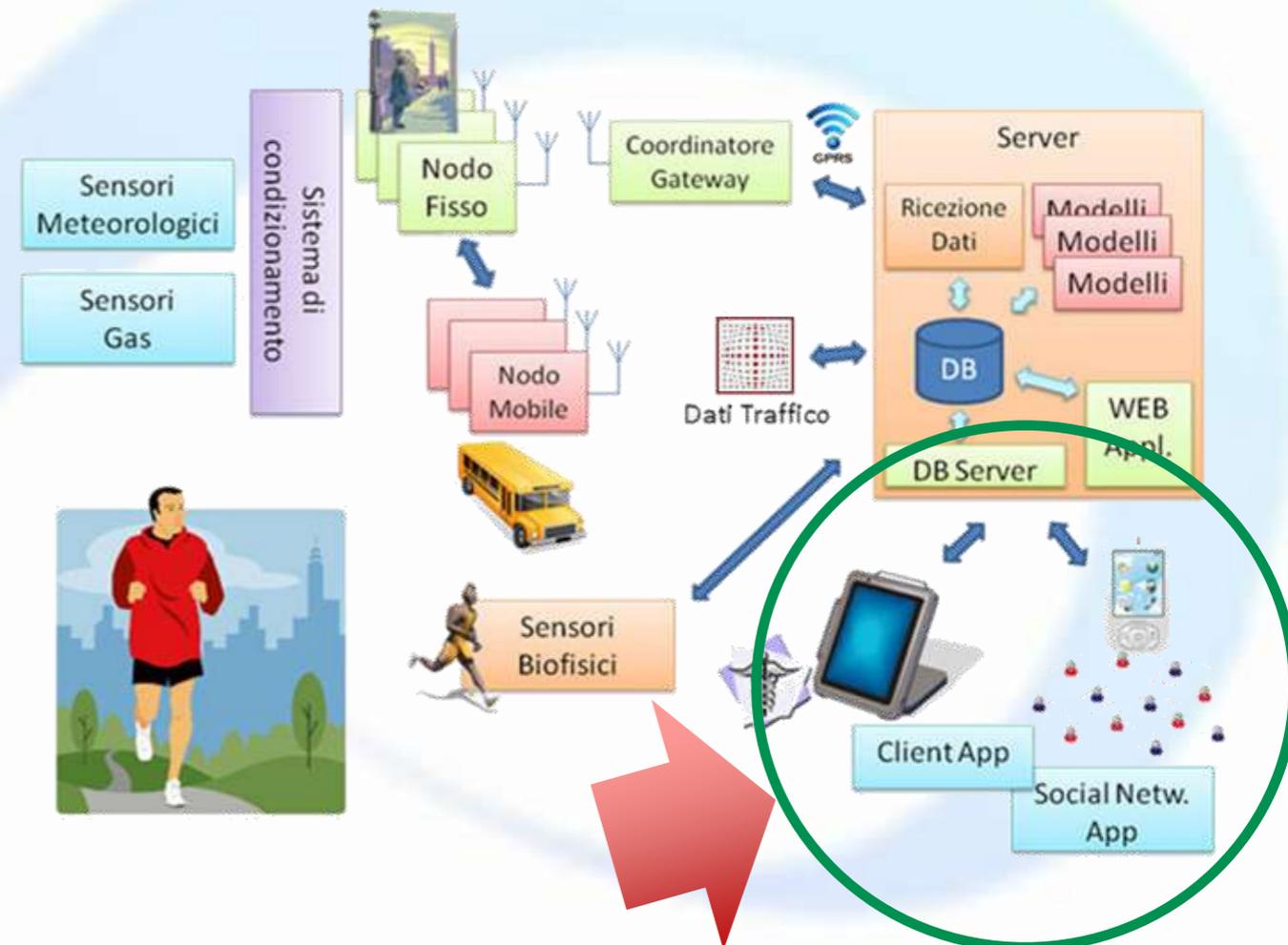


Attraverso una applicazione di Mobile Social Network, gli utenti possono fruire delle informazioni generate dal sistema oltre a generare e condividere contenuti sfruttando le comunicazioni device-to device (opportunistiche)



Le funzionalità che l'applicazione implementa sono le seguenti:

- autenticazione e accesso al server,
- download e visualizzazione dei dati di inquinamento,
- generazione, visualizzazione e condivisione dei contenuti tra gli utenti,
- gestione degli interessi,
- generazione, visualizzazione e upload/download dei commenti degli utenti sul server.



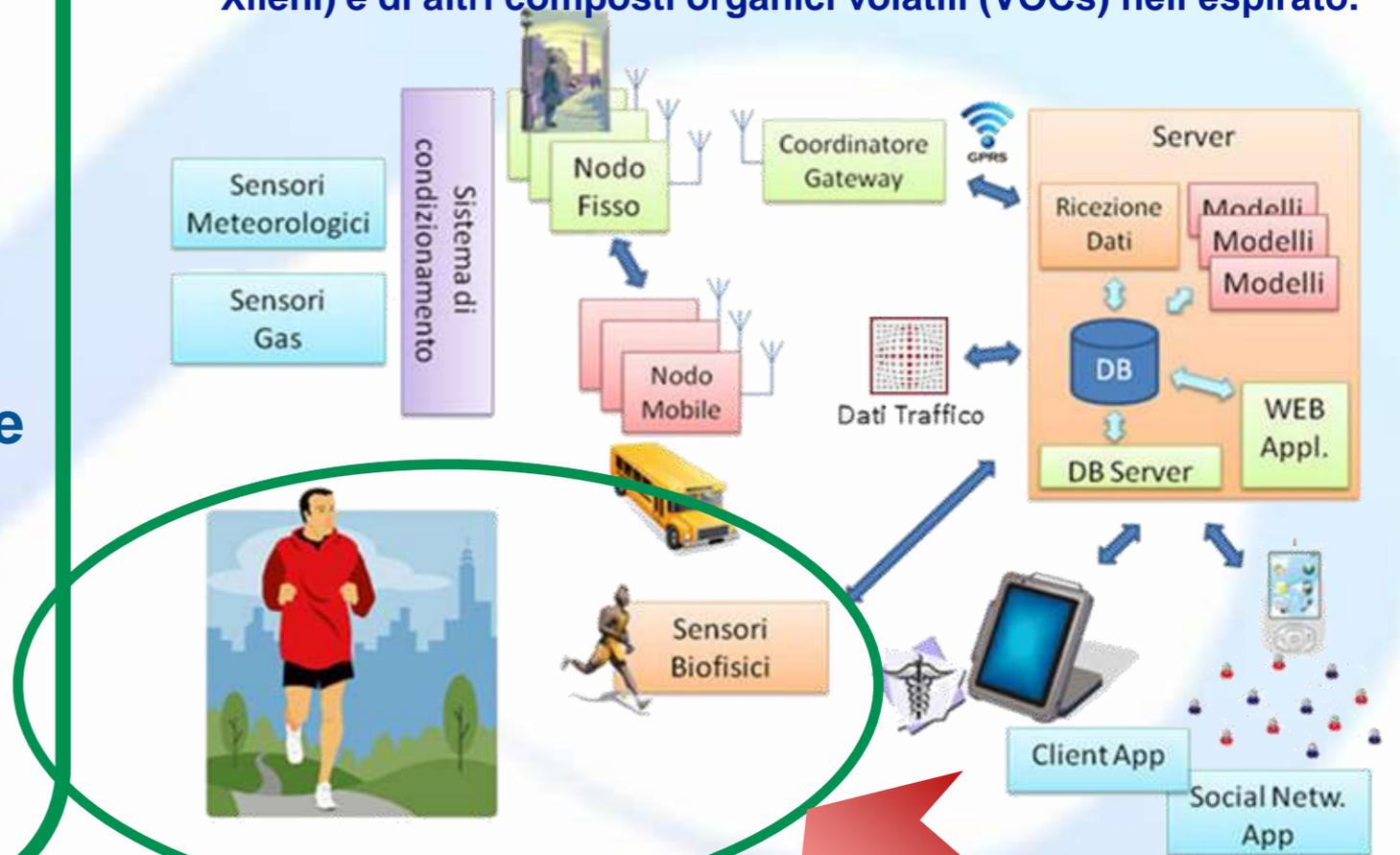
# Monitoraggio soggetti a rischio

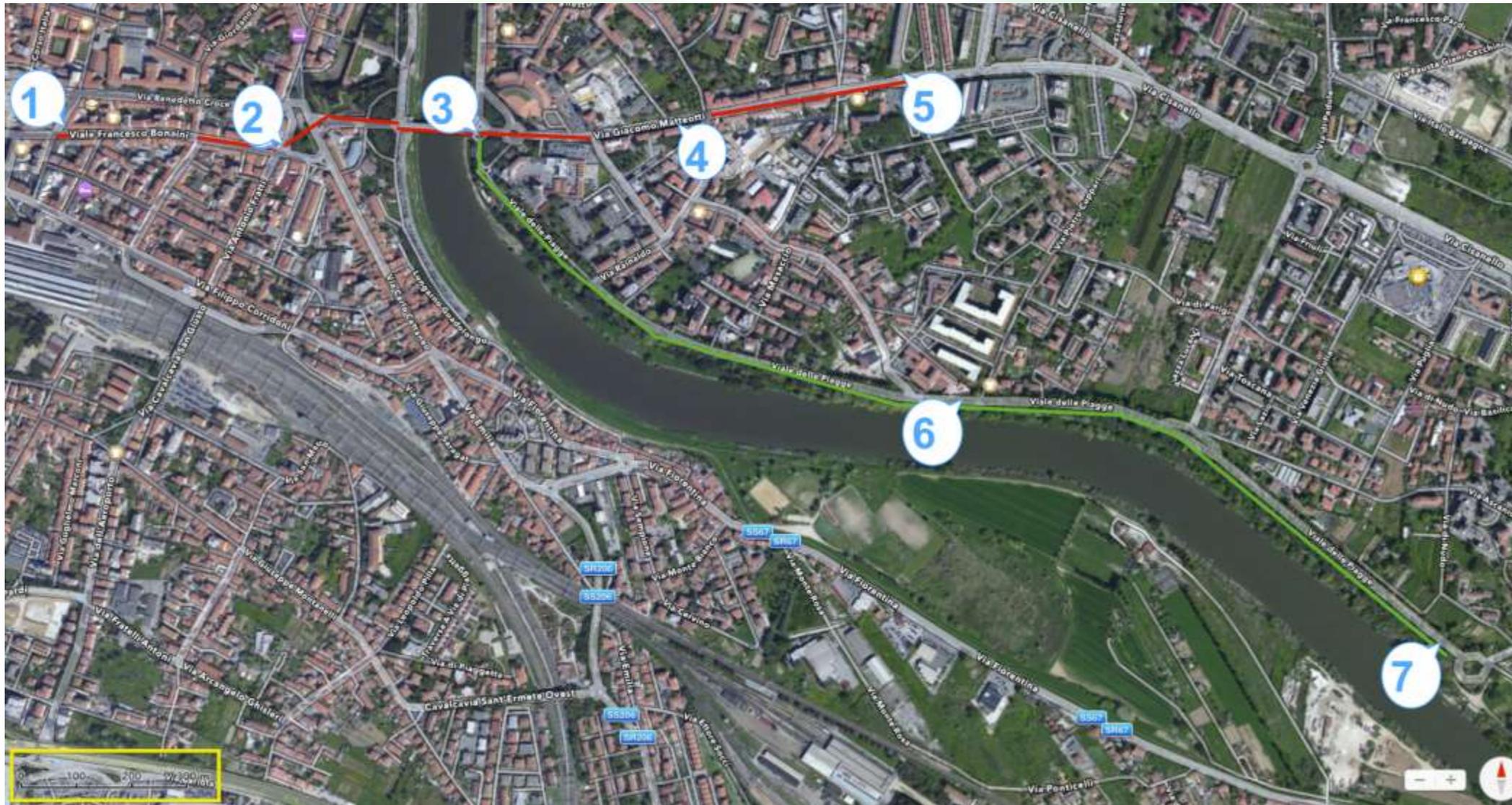
I test sui soggetti arruolati effettuati su due percorsi: uno definito verde (meno edificato e meno trafficato urbano) e uno definito rosso (percorso edificato e trafficato urbano) nella città di Pisa.

Per ogni soggetto vengono monitorati:

- Frequenza respiratoria e cardiaca
- Pressione arteriosa
- Saturazione di ossigeno
- Temperatura corporea
- Temperatura della pelle
- Postura, contapassi e andatura
- Concentrazione dei BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni) e di altri composti organici volatili (VOCs) nell'espirato.

Il monitoraggio di soggetti sani e a rischio, valuta, tramite una modellistica complessa, la correlazione fra parametri ambientali e salute dei cittadini.





- Su due percorsi:
- uno rosso, in area fortemente edificata e ad alto traffico
- uno verde in area meno edificata ed a basso traffico

Si ringrazia Pisamo - Azienda per la mobilità SpA, di proprietà del Comune di Pisa, per la collaborazione e disponibilità ricevuta all'utilizzo dei suoi sistemi di rilevamento del traffico nonché per l'autorizzazione alla installazione delle stazioni di rilevamento sulle strutture di cartellonistica stradale



## Infomobility S.r.l. (Capofila)

Infomobility fin dalla sua nascita, nel 2000, punta sullo sviluppo di SW e di sistemi integrati innovativi e flessibili. Dal 2003 si orienta verso la ricerca industriale avanzata nel campo della microelettronica e dell'ICT, specializzandosi nel settore del monitoraggio ambientale tramite tecnologie WSN.

Infomobility è capofila e responsabile del coordinamento del progetto SHE oltre che della progettazione HW della rete di rilevazione, della scheda di acquisizione dati dai sensori, dell'infrastruttura di comunicazione e del protocollo applicativo per lo scambio dati tra i nodi della rete fissa.

## Rigel Engineering S.r.l.

Rigel, nata nel 1992, è attiva nello sviluppo di soluzioni SW nei settori **interfacce uomo-macchina avanzate**, **sistemi DSS** e applicazioni database multimediali, con orientamento alle nuove tecnologie, Internet ed comunicazione sul Web. Partecipa a progetti di R&S anche europei, in tematiche quali **Knowledge Management** e **Human Computer Interaction**.

Il contributo di Rigel al progetto è finalizzato allo sviluppo di un **Sistema di Elaborazione delle Informazioni (SEI)** in grado di gestire la grande mole di dati monitorati ed implementare gli algoritmi di data mining per estrarne conoscenza.

## Digitech S.r.l.

Digitech S.r.l. è azienda giovane e dinamica che opera nei settori informatico ed elettronico.

La divisione Elettronica ha elevate competenze nella progettazione e realizzazione di circuiti, board multilayer, banchi di test personalizzati, fino alla fornitura "chiavi in mano" e alla consulenza per soluzioni ad-hoc.

Nel progetto, Digitech fornisce supporto alla progettazione dei nodi, con riguardo agli aspetti della progettazione HW, firmware e dei driver di gestione, secondo un approccio "Energy Aware", oltre che del sistema di condizionamento dei segnali rilevati dai sensori.

## Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente – Università degli Studi di Firenze (DISPAA – CIBIC)

CIBIC è un centro di ricerca multidisciplinare nato dalla collaborazione tra dipartimenti della facoltà di Medicina e di Agraria. Studia le relazioni tra le variabili ambientali e la salute con attenzione alle condizioni di benessere/disagio termico in ambiente outdoor, mediante l'utilizzo di indici e modelli biometeorologici. Dal 2005 cura il servizio di previsione biometeorologica per la Regione Toscana.

Nel progetto CIBIC si occupa della definizione dei requisiti del sistema, con riferimento ai parametri ambientali e fisiologici da misurare e all'individuazione dei parametri da utilizzare per il calcolo di indici biometeorologici in grado di descrivere la percezione dell'ambiente termico dei soggetti, individuando soglie di criticità per la salute.



## Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (CNR-ISTI)

L'ISTI, il più grande Istituto del CNR, è strutturato in 14 laboratori di ricerca e 3 centri tecnologici. Le competenze dei laboratori coprono scienze informatiche, telecomunicazioni e un'ampia gamma di applicazioni. Il laboratorio di Reti Wireless (WNLAB), coinvolto nel progetto, è dedicato a comunicazioni satellitari, reti wireless terrestri, reti di sensori e sviluppo di middleware per applicazioni ad alto livello.

Nel progetto, l'ISTI si occupa principalmente della progettazione, sviluppo e test dell'infrastruttura di comunicazione tra i nodi sensori su rete mobile e della progettazione del sistema informativo.



## Istituto di Informatica e Telematica del CNR (CNR-IIT)

L'IIT del CNR svolge attività di ricerca, valorizzazione, trasferimento tecnologico e formazione nel settore delle tecnologie dell'informazione, della comunicazione e delle scienze computazionali. Il gruppo Ubiquitous Internet si occupa di vari temi legati a scenari applicativi quali le Smart Cities, sistemi di trasporto intelligente, Smart Energy e soluzioni ICT per la salute ed il benessere.

Nel progetto, il gruppo Ubiquitous Internet si occupa della progettazione, sviluppo e sperimentazione di un'applicazione di Mobile Social Network che coinvolge i cittadini nella generazione e condivisione di contenuti legati alla qualità della vita in città attraverso dispositivi smartphone.



## Istituto di Fisiologia Clinica del CNR (CNR-IFC)

Dalla sua fondazione, nel 1968, IFC ha anticipato la concezione culturale ed etica di ciò che oggi è la medicina basata sull'evidenza. L'Istituto ha finalizzato le sue attività all'integrazione della ricerca sperimentale con la clinica, l'epidemiologia e la tecnologia più avanzata, sempre con l'attenzione rivolta alle aspettative dei pazienti.

Nel Progetto, IFC si occupa della definizione dei protocolli di arruolamento della popolazione per lo studio pilota, del monitoraggio di variabili fisiologiche, dei test di validazione della sensoristica indossabile in associazione alla rete ambientale e della raccolta dati relativi alle variabili fisiologiche in percorsi in ambito urbano trafficati e verdi.