



Regione Lombardia

## SMART LIVING

# Scheda Tecnica di Progetto di S&I

## 1. Dati e caratteristiche del Progetto di S&I

### 1. ID Progetto

### 2. Denominazione Capofila

Next Industries srl

### 3. Titolo e acronimo (se disponibile) dell'iniziativa proposta

*Seamless*

*SEnsoristica Avanzata e Machine LEarning per il monitoraggio Strutturale*

Temi:

"Analisi dei dati raccolti da sensori di movimento in ambienti tridimensionali"

"Analisi dei dati raccolti da sensori di movimento per applicazioni tridimensionali"

"Analisi e riconoscimento dei movimenti in ambienti tridimensionali"

### 4. Sintesi dell'iniziativa proposta: fornire una breve descrizione che faciliti la comprensione degli obiettivi, delle attività, dei risultati attesi e dei prodotti del Progetto. Se rilevante, indicare i destinatari che riceveranno un beneficio dal Progetto

Next Industries S.r.l. è stata costituita il 30/06/2014, progetta e produce sistemi di acquisizione dati per varie tipologie di mercati, data logger e sensori "smart" con tecnologie IoT con competenze specialistiche sulle piattaforme Linux e Windows CE; la tematica che accomuna i diversi progetti è la gestione intelligente dei dati e il loro monitoraggio, in particolare in ambito strutturale.

Poip S.r.l. è stata costituita il 12/11/2014; progetta e sviluppa sistemi software di comunicazione & collaborazione su web, sicuri e performanti, per piccole e medie imprese; rispetto al tradizionale paradigma client-server, che centralizza la conservazione dei dati dell'utente, esponendoli a vulnerabilità di sicurezza, l'architettura modulare di Poip utilizza degli stream criptati temporanei per trasmettere i dati direttamente da client a client, capaci di comunicare autonomamente. Poip ha una importante partnership con IBM (è la prima azienda italiana presente sul cloud marketplace IBM) e fonda la sua infrastruttura su PaaS e IaaS IBM.

Dall'incontro delle rispettive competenze, unite a quelle di un gruppo di esperti ricercatori/ docenti del Politecnico di



## Regione Lombardia

Milano nasce una partnership che interagirà alla realizzazione di un progetto capace di produrre importanti risvolti sullo scenario antisismico/monitoraggio strutturale italiano e internazionale. Il progetto interviene non nella prevenzione del rischio, né del danno, bensì nella possibilità, pre e post evento sismico, di raccogliere ed elaborare dati certi e dettagliati sullo stato di sicurezza degli edifici, in maniera estemporanea, con disponibilità degli stessi su piattaforme cloud, dunque controllabili a decine di km di distanza, e di alta qualità. Tale ultima caratteristica è l'elemento davvero innovativo del nostro progetto. Abbiamo difatti congegnato la possibilità di creare una piattaforma integrata da sensori di alta tecnologia mems, software di messaggistica e infrastrutture cloud, che consente di accedere in tempo reale e in mobilità alle informazioni sulle condizioni strutturali di un edificio. La grande mole di dati, rilevati dai sensori, veicolati dalla piattaforma web di comunicazione Poip, verso il "motore" di elaborazione degli stessi, dovrà essere manipolata e classificata (per mezzo dello studio e sperimentazione di una metodologia adatta) al fine di analisi predittive atte ad anticipare anomalie o cedimenti strutturali, basate su tecniche avanzate di machine learning scalabili e quindi efficaci per i dataset di grandi dimensioni prodotti dai sensori (big data). I risultati saranno resi disponibili online su dashboard personalizzate con livelli di analisi differenti.

### 5. Finalità prevista/e dall'iniziativa proposta

- impatto ecologico in ogni singola fase del ciclo di vita dei prodotti: produzione, gestione, recupero;
- valore energetico-funzionale di nuovi materiali riciclati e riciclabili, per ideare e produrre oggetti/mobili di design sostenibile per l'arredo della casa (eco-design);
- Smart Supply Chain: filiera integrata di processi/modelli di business e produttivi, anche in chiave export;
- soluzioni di screening energetico e anti-sismico degli edifici;
  - elaborazione e implementazione di modelli innovativi di intervento sul patrimonio edilizio esistente: adeguamento sismico, recupero edilizio, riqualificazione energetica e/o strutturale;
- domotica, anche finalizzata a favorire l'autonomia e l'accessibilità a supporto dei servizi della persona, il wi-fi e la sensoristica avanzata (IoT);
- sistemi di progettazione virtuale, con particolare riferimento al Building Information Modelling, di prototipazione avanzata e di home & building automation;
  - additive manufacturing/3D printing per la produzione di oggetti fisici tridimensionali personalizzabili e tecnologie di cybersecurity per proteggere collegamenti, dispositivi e dati, garantendone la necessaria privacy;



## Regione Lombardia

- big data analysis, tecniche di intelligenza artificiale “Sistemi cognitivi” e tecnologie in ambito Cloud Computing, a supporto della gestione intelligente in tempo reale dei dati e delle informazioni; sistemi intelligenti per la gestione, la manutenzione, l'intrattenimento, il monitoraggio e la sicurezza degli impianti ad uso domestico, con particolare riferimento agli apparecchi elettrodomestici bianchi/bruni.

Il sistema che andremo a realizzare avrà immediate ricadute sul tema della sicurezza degli edifici, siano essi destinati ad uso domestico o ospitanti lo svolgimento di attività pubbliche, contribuendo a migliorarne la vivibilità e la sicurezza, consentendoci di intervenire quando necessario e nel modo corretto nel caso in cui l'equilibrio strutturale degli stessi risulti alterato.

Vivere intelligente significa prima di tutto vivere in sicurezza, il valore di questa parola non dovrebbero ricordarcelo gli eventi di cronaca ma deve essere una conquista di civiltà. Quando la tecnologia si mette a disposizione della civitas si possono realizzare progetti capaci di rivoluzionare il modo di vivere e migliorarne la qualità, intervenendo ove possibile, in modo intelligente, sulla minimizzazione dei disagi e degli effetti catastrofici conseguenza di eventi non prevedibili e non controllabili come quelli sismici.

Il sistema di monitoraggio che vogliamo realizzare consente di rilevare in tempo reale, anche da remoto, la più piccola variazione dello stato infrastrutturale di un edificio, grazie all'utilizzo di sensori “intelligenti” di ultimissima generazione ad alta precisione. Si tratta di un sistema di screening e monitoraggio ad elevata scalabilità e che comporta costi di installazione davvero esigui, consentendo con pochissimi step di mettere in sicurezza una città intera e viverla in tutta tranquillità. Dal punto di vista dello smart living rappresenta un'interessante innovazione del vivere intelligente perché consente di applicare la tecnologia IoT di ultima generazione al monitoraggio della vulnerabilità sismica degli edifici, saltando una serie di attività che, allo stato dell'arte, richiedono tempo e risorse, e presentano in ogni caso scoraggianti margini di errore ed elementi lasciati all'aleatorietà. L'utilizzo delle tecnologie IoT consente la partecipazione del cittadino alle informazioni relative allo stato di sicurezza generale dei singoli edifici monitorati utilizzando semplicemente uno smartphone, secondo livelli di approfondimento differenti, nell'ottica della condivisione delle informazioni e della partecipazione attiva alle tematiche di interesse sociale.

### **6. Attività di innovazione previste dall'iniziativa proposta**

(Informazione obbligatoria.)

- Innovazione di processo e dell'organizzazione                      X Innovazione di prodotto

### **7. Durata dell'iniziativa proposta (in mesi)<sup>1</sup>**

(Informazione obbligatoria)

18

### **8. Data prevista inizio Progetto**

(Informazione obbligatoria)

06/02/2017



Regione Lombardia

**9. Data prevista fine Progetto**  
*(Informazione obbligatoria)*

01/08/2018(Prorogato a Maggio 2019)

**10. Descrivere i principali contenuti dell'iniziativa proposta**

Il sistema integrato HW e SW che vogliamo sviluppare, denominato "Seamless" ha come obiettivo di analizzare e valutare gli effetti sugli edifici dopo e durante un qualsiasi evento destabilizzante.

Questi eventi possono essere di origine naturale, come terremoti e alluvioni, o artificiale, quali esplosioni dovute a fughe di gas o movimenti dovuti a infiltrazioni di acqua o anche lavori sotterranei .

Il sistema Seamless deve essere un sistema innovativo, a basso costo, a basso consumo, costituito da sensori wireless dotati di tecnologia Mems, di piccole dimensioni e altamente efficiente, che non richieda manutenzione da parte di personale specializzato e che, sfruttando un software di messaggistica istantanea "intelligente", permetta a chiunque, professionisti e non esperti del settore di accedere in tempo reale e in mobilità alle informazioni sulle condizioni strutturali di un edificio, interrogando in "linguaggio naturale" i sensori posizionati sul campo.

Sarà un sistema aperto, che prevede dunque la possibilità di collegare al SW Cloud di comunicazione e analisi dati dispositivi e sensori di brand differenti (elemento che potenzierà, nel tempo, la capacità di analisi di eventi catastrofici attraverso il monitoraggio contemporaneo di un network di sensori differenti).

I sensori saranno dotati di ID identificativo univoco, in modo tale da garantire la corretta geolocalizzazione e la coerenza dei dati provenienti dai cluster di sensori. Trattandosi di dati discreti e sottoposti a sampling ne risulta un flusso di dati che, nonostante non sia tecnicamente in real-time, fornisce informazioni costanti sullo stato reale dell'ambiente sottoposto a monitoraggio ma con un minor dispendio di risorse dal punto di vista dell'invio dell'informazione, riducendo il rischio di perdita o corruzione dei dati.

La grande mole di dati che verrà rilevata dai sensori, veicolati dalla piattaforma web di comunicazione Poip, verso il "motore" di elaborazione degli stessi, dovrà essere manipolata e classificata (per mezzo dello studio e sperimentazione di una metodologia adatta da parte del Politecnico di Milano) al fine di analisi predittive atte ad anticipare anomalie o cedimenti strutturali, basate su tecniche avanzate di machine learning scalabili e quindi efficaci per i dataset di grandi dimensioni prodotti dai sensori (big data).

Scopo della ricerca in Seamless è lo sviluppo di un sistema software per l'analisi dei dati trasmessi da una rete wireless di sensori indossabili, finalizzato al rilevamento dei movimenti e al riconoscimento dei gesti per applicazioni di monitoraggio ed interfacce di controllo.

Scopo del progetto è lo sviluppo di porzioni del sistema software basato sulle tecniche di Big Data Analytics per l'analisi dei dati trasmessi mediante protocolli standard IOT da una rete wireless di sensori indossabili. Il sistema sarà finalizzato al rilevamento dei movimenti e al riconoscimento dei gesti per applicazioni di monitoraggio ed interfacce di controllo --in ambito sportivo, ricreativo, sanitario, industriale o di sicurezza sul lavoro.



Regione Lombardia

Dal lato cloud il server proprietario BASS è pensato per gestire lo scambio di messaggi tra gli utenti, dove per utenti sono intesi tutti i componenti del sistema: sensori, software e utenti. Bass è in grado di indirizzare e smistare le connessioni e lo scambio di dati tra i vari componenti minimizzando il lag tra lo scambio di informazioni grazie alla possibilità di gestione simultanea di connessioni attive tra client e client-server.

Ogni istanza di BASS può essere replicata per garantire ridondanza e reattività al sistema, oltre a poter essere dedicata a istanze di utilizzo su intranet o extranet non collegate a Internet.

I servizi di analisi dei dati poggiano su IBM Bluemix per avere accesso alle capacità computazionali e semantiche di IBM Watson. I dati ricevuti dai sensori saranno catalogati in database non relazionali, in modo da poter gestire e creare correlazione e nessi causali tra i dati anche con banche dati non omogenee.

Questi dati saranno rielaborati per essere fruibili da software di terze parti (tramite API) e dagli utenti del sistema. Tramite servizi di analisi semantica utilizzabili su IBM Watson il software sarà in grado di fornire indicazioni contestualizzate alle query degli utenti. L'analisi dei dati e delle interrogazioni produce un feedback di dati che verranno utilizzati per evidenziare pattern e successivamente per creare regole predittive.

I risultati dell'analisi, saranno resi disponibili al cliente per mezzo di Dashboard on-line personalizzabili, con livelli di analisi differenti, utilizzabili dunque da una clientela diversificata e per finalità eterogenee (studi o ricerca, consulenze, elaborazioni statistiche).

Coinvolgeremo inoltre esperti nel monitoraggio strutturale per validare il prodotto come ad esempio EUCENTRE di Pavia.

Il mercato su cui, inizialmente, stiamo focalizzando l'attenzione è internazionale ed in costante crescita, a causa delle necessità oggettive e della crescente awareness rispetto alla tematica del monitoraggio. Da studi basati sugli ultimi dati, il mercato crescerà fino al 2020 ad €797,1 Mln, dai €278,4 Mln del 2015; con una crescita annua del 23,4%; solo in Italia, dopo gli ultimi eventi catastrofici, sono state stimate a rischio 8 Mln di abitazioni, il 60% del totale.

## 1. Qualità progettuale

L'architettura hw/sw che andremo a realizzare consentirà un monitoraggio costante, integrato, su vastissime aree simultaneamente, ed economico, sullo stato di sicurezza infrastrutturale degli edifici, siano essi adibiti ad uso domestico o no, siano essi beni architettonici del nostro patrimonio artistico-culturale o edifici di pubblica utilità come ospedali, scuole, uffici. Specie in questi ultimi si riscontra spesso una criticità sotto il profilo della sicurezza, dovuta principalmente all'impiego di risorse economiche necessarie per compiere studi e verifiche tecniche in loco. Dopo il terremoto in Molise del 2002, e dopo quello in Abruzzo del 2009, il Pres. Del Consiglio dei Ministri ha emanato ordinanze indirizzate alla pianificazione e alla realizzazione di interventi strutturali con priorità diverse a seconda



## Regione Lombardia

delle zone di rischio identificate, introducendo anche l'obbligo per gli enti proprietari di procedere alla verifica sismica degli edifici strategici in genere e di quelli rilevanti per finalità di protezione civile.

Lo stock immobiliare italiano, secondo gli ultimi dati del censimento 2011, si compone di oltre 29 milioni di abitazioni per 60 milioni di residenti; di queste, 10 milioni circa sono costruite nelle zone sismiche più a rischio: 1,4 milioni sono ubicate nella zona 1 e circa 9 milioni in zona 2. Sono invece 8,5 milioni le abitazioni collocate in zona 3 e 9,4 milioni, infine, in zona 4. Per questa ragione le abitazioni residenziali italiane si presentano potenzialmente bisognose di interventi.

Le NTC08 definiscono i tre diversi tipi di intervento che possono essere effettuati:

- interventi di adeguamento, atti a conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle NTC;
- interventi di miglioramento, atti ad aumentare la sicurezza strutturale esistente pur senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalle NTC;
- riparazioni o interventi locali, che interessino elementi isolati e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

Tutti gli interventi presuppongono un primo step indefettibile: la valutazione sismica dell'edificio. Proprio per tale ragione la piattaforma che andremo a sviluppare avrà immediate ricadute sull'"abitare intelligente", consentendo di abbattere i costi e le difficoltà del primo step e di accedere al secondo minimizzando i margini di errore rendendo gli interventi di adeguamento davvero appropriati. Il tipo di analisi che i nostri sensori consentiranno di effettuare sarà rispondente ai parametri tecnico-scientifici individuati dalle normative di settore e fornirà delle risultanze più attendibili rispetto ai metodi attualmente utilizzati. Al di là della qualità insita al risultato dell'indagine, e all'economicità e immediatezza con cui verrà effettuata, vi è la fruibilità della stessa, che sarà capillare e simultanea su milioni di edifici grazie alla mole di dati acquisibili dalle strutture cloud che la tecnologia moderna offre. Ciò consentirà un generale miglioramento della qualità della vita delle persone poiché consentirà di conoscere in modo semplice ed immediato, grazie all'utilizzo di uno smartphone l'attuale livello di sicurezza strutturale di un edificio riducendo la preoccupazione e la paura di eventi dannosi. La caratteristica "open" della piattaforma hardware/software che utilizzeremo consentirà l'integrazione con altri sensori e dispositivi, presentando scenari di sviluppo futuri su larga scala ad alto potenziale nella filiera dello smart home grazie alla disponibilità ad integrarsi con svariati dispositivi wireless.

### **12. Descrivere dettagliatamente il piano operativo indicando, per ogni fase, attività, risultati attesi, costi e tempi di realizzazione**



## Regione Lombardia

Le principali attività del progetto SEAMLESS sono riassumibili come segue.

Verrà realizzata una piattaforma integrata da sensori ingegnerizzati nel progetto di alta tecnologia mems, integrata con il software di messaggistica e l'infrastruttura cloud, per consentire di accedere in tempo reale e in mobilità alle informazioni sulle condizioni strutturali degli edifici. La grande mole di dati rilevati dai sensori sarà veicolata dalla piattaforma web di comunicazione Poip, verso il "motore" di elaborazione degli stessi sviluppato in collaborazione con POLIMI, perché dovrà essere manipolata e classificata (per mezzo dello studio e sperimentazione di una metodologia adatta) al fine di analisi predittive atte ad anticipare anomalie o cedimenti strutturali, con tecniche avanzate di machine learning scalabili e quindi efficaci per i dataset di grandi dimensioni prodotti dai sensori (big data). I risultati saranno resi disponibili online su dashboard personalizzate con livelli di analisi differenti. Il prodotto finale dovrà essere certificato per l'utilizzo; nel contempo procederemo ad uno studio delle migliori modalità per portarlo sul mercato internazionale.

Il piano operativo sarà dunque così strutturato:

### **Fase 1 : Studio e architettura di sistema**

Risultati attesi : Architettura di massima del sistema

Tempi : Primi 4 mesi di progetto

Principali attività: Studio e progettazione congiunta tra i partner dell'architettura del sistema: metodologie di analisi, standard di riferimento per i flussi di funzionamento

Costi :

NEXT – 21k€personale, 9k€consulenze esterne; TOT 30k€sviluppo sperimentale

POIP – 10k€consulenze esterne; TOT 10k€sviluppo sperimentale

POLIMI – 10,5k€personale per sviluppo sperimentale

TOT 50,5k€sviluppo sperimentale

### **Fase 2 : Prototipazione sensoristica**

Risultati attesi : Bill of Material o BOM e indicazione di massima del costo del prodotto durante la fase di pre – serie e serie;

Tempi : Mesi di progetto 4-10; nuovi interventi prototipali previsti per i mesi 12 e 14

Attività: In questa fase si entrerà nel vivo del prodotto dal punto di vista hardware e firmware, in quanto si andrà a realizzare la versione beta del prodotto che sarà poi il primo prototipo. Verranno realizzati almeno 10/20 pezzi per poter raggiungere un'economia interessante di scala e di test.



## Regione Lombardia

Le componenti principali di questa fase saranno:

- Realizzazione studio meccanico e design
- Studio dispositivo di fissaggio;
- Ricerca batteria e studio circuito di alimentazione e ricarica;
- Studio guscio di protezione extra waterproof
- Progettazione circuito elettronico
- Realizzazione circuiti stampati
- Montaggio circuiti stampati;
- Realizzazione stampi meccanici con stampante 3D

Costi:

NEXT – 49k€personale, 23k€consulenze esterne; 25k€materiali; TOT 97k€sviluppo sperimentale

POIP – 15k€consulenze esterne; TOT 15k€innovazione di prodotto

POLIMI – 10,5k€personale per sviluppo sperimentale

TOT 107,5k€sviluppo sperimentale, 15k€innovazione di prodotto

### **Fase 3 : Sviluppo software di analisi**

Risultati attesi: realizzazione algoritmi di analisi avanzata, tool di comunicazione sensori/algoritmi/utente

Attività: in questa fase avremo invece il cuore degli sviluppi lato software, con l'elaborazione degli algoritmi intelligenti di analisi, la strutturazione da parte del Politecnico dei tool di machine learning che possano interagire con gli strumenti avanzati di messaggistica realizzati da POIP, che permettono la comunicazione "intelligente" tra sensori e utente finale. La realizzazione prevede che siano implementati tutti i sistemi relativi al popolamento dei database. Verranno successivamente implementate le regole di data-mining in modo da restituire output coerenti con l'utilizzo e successivamente andranno implementate le regole semantiche per la comunicazione Human-Computer. Questa fase prevede l'istruzione e la correzione del sistema tramite feedback utente. Gli algoritmi predittivi potranno essere quindi implementati e testati tramite feedback utente.

Tempi : Mesi 4-16

Costi :

NEXT – 44,8k€personale, 11,8k€consulenze esterne; TOT 56,6k€sviluppo sperimentale

POIP – 50k€consulenze esterne; TOT 50k€innovazione di prodotto

POLIMI – 73,5k€personale per sviluppo sperimentale





## Regione Lombardia

TOT 130k€sviluppo sperimentale, 50k€innovazione di prodotto

### **Fase 4 : realizzazione piattaforma di tipo modulare**

Risultati attesi: piattaforma modulare con relative interfaccia gestionali.

Tempi : Mesi 4-9, con successive modifiche prototipali ai mesi 11-12 e 14-15

Attività: realizzazione della piattaforma di intermediazione sensoristica-utenti; la piattaforma verrà realizzata in forma modulare, in modo da ridurre il time-to market; sarà inoltre aperta e realizzata in ottica Service Oriented Architecture (SOA), in modo da favorire l'integrazione in futuro con nuovi fonti di dati e tool per l'analisi degli stessi. In prima battuta verranno rilasciate API che consentiranno l'utilizzo degli output prodotti dai dati raccolti, ovvero dati agglomerati, che potranno essere interrogati da Software di terze parti. Questo consente di accedere a ulteriori feedback per il sistema che può espanderne l'utilizzo anche in settori e situazioni non preventivamente pianificate.

Costi :

NEXT – 7k€personale, 6k€consulenze esterne; TOT 13k€innovazione di prodotto

POIP – 15k€consulenze esterne; TOT 15k€innovazione di prodotto

POLIMI – 0k€personale

TOT 28k€innovazione di prodotto

### **Fase 5 : Elaborazione interfaccia - integrazione**

Risultati attesi : Rilascio controllato a “early adopter” 50/100 utenti

Attività:

In questa fase verranno effettuati i test sul prodotto verificandone la correttezza degli algoritmi, dell'interfaccia grafica e del funzionamento con i principali Smartphone e sistemi operativi (principalmente mobile ma anche desktop). E' la fase più delicata che precede il rilascio della versione beta ad un gruppo controllato di tester.

- Realizzazione Documentazione di test
- Revisione hardware e firmware e software
- Revisione meccanica
- Pre serie di 100 unità

Tempi : Mesi 13-16

Costi :



## Regione Lombardia

NEXT – 11,2k€personale, 6k€consulenze esterne; 15k€forniture e materiali TOT 32,2k€innovazione di prodotto

POIP – 10k€consulenze esterne; TOT 10k€innovazione di prodotto

POLIMI – 10,5k€personale

TOT 52,7k€innovazione di prodotto

### **Fase 6 : Certificazioni, studi export**

Risultati attesi: certificazioni di prodotto e studi di fattibilità per la sua vendita all'estero

Attività:

Prima del rilascio sul mercato è necessario effettuare le certificazioni. Durante la fase di certificazione in genere vengono modificati gli schemi elettrici ed è necessario fare altri prototipi.

Sarà inoltre compito di POIP, tramite Fondazione Politecnico, effettuare studi approfonditi per la migliore introduzione dei risultati di progetti (hardware e software) all'estero, in modo da proporre all'aggregazione un rapido processo di internazionalizzazione.

Tempi : mesi 14-18

Costi :

NEXT – 7k€personale, 3,5k€consulenze esterne, 40k€certificazioni; TOT 50,5k€innovazione di prodotto

POIP –10k€studi per il mercato internazionale; TOT 10k€innovazione di prodotto

POLIMI – 0k€personale

TOT 60,5k€innovazione di prodotto

### **PUNTI DI FORZA**

- Mercato crescente 1 - a causa dei terribili eventi accaduti di recente a livello nazionale (terremoti nell'Italia centrale), ma in generale a livello internazionale, a causa del cambiamento climatico, si assiste ad un incremento di fenomeni naturali (terremoti, alluvioni, innalzamento mare) che rendono necessario il monitoraggio strutturale degli edifici civili, ma anche di quelli industriali ed in generale delle infrastrutture (al di là degli eventi naturali negli ultimi anni abbiamo assistito ad una moltitudine di crolli dovuti a cause umane come cattivi materiali di costruzione o scarsa manutenzione). Vi è dunque una crescente consapevolezza dei rischi nell'ambito della statica degli immobili, sia a livello di istituzioni pubbliche



## Regione Lombardia

(elemento che può portare ad apposite politiche attive ed investimenti) sia a livello di singoli cittadini (timori da parte degli abitanti ma desiderio di restare nei luoghi e negli immobili conosciuti)

- Canali marketing e commerciali B2B già avviati e testati da Next (ambito sensoristica) e dalla sua casa madre SISGEO (ambito infrastrutturale)
- Piattaforma aperta, sistema wireless, integrabile con altri prodotti che dovessero uscire sul mercato
- Facilità di installazione
- Dimensioni ridotte e ridotte necessità di manutenzione; facilità d'uso e di interazione col sistema grazie agli algoritmi di machine learning
- Interfaccia statistica e di controllo semplice da utilizzare ed intuitiva, con diversi livelli di analisi a seconda della professionalità dell'utilizzatore
- Integrazione modello di vendita per unità di prodotto e accesso PaaS (Platform as a Service), integrando dunque ricavi immediati spot e ricavi continuativi nel tempo
- Utilizzo di tecnologie MEMS e "low power radio", che riducono i costi di produzione e di mantenimento al minimo, con processori che integrano sia il lato radio che i microcontrollori

### PUNTI DI DEBOLEZZA

- Difficoltà di protezione intellettuale del sistema globale – e' dovuta anche al punto di forza del progetto relativo all'apertura ed integrabilità'; pensiamo comunque di affrontarlo proteggendone delle parti (marchio ed eventuali sviluppi particolari relativi alla sensoristica), in maniera da scoraggiarne la completa duplicazione; il posizionamento iniziale presso i maker sarà comunque importante per la riconoscibilità del sistema e crescita del marchio (si pensi ad esempio alla continuità e riconoscibilità nel tempo del progetto Arduino)
- Forza finanziaria dei partner – dal lato commerciale dovremo sviluppare importanti partnership finanziarie e distributive per spingere da subito sull'internazionalizzazione del progetto, non limitandolo al livello nazionale

### OPPORTUNITA'

- Mercato crescente 2 – il miglioramento tecnologico ha portato ad un abbassamento del costo delle tecnologie wireless ed alla crescita del movimento dei makers da un lato e del DIY (Do It Yourself) anche a livello di programmazione di sensori e relative reti connesse. Fornire apposite piattaforme aperte di sensoristica e relativi SDK può generare un movimento di adozione del prodotto da parte dei makers
- Continua miniaturizzazione della sensoristica e riduzione dei relativi costi – dato che il sistema sarà aperto potremo sempre svilupparlo o integrarlo con nuovi prodotti
- Possibilità tecnologica di sviluppo di una piattaforma modulare per ridurre il time to market e iniziare a testare la risposta del mercato e della comunità dei makers

### MINACCE

- Sviluppo di prodotti simili prima della messa sul mercato dei risultati del progetto, togliendo il vantaggio del "first mover"



## 2. Grado di innovazione

### 14. Descrivere dettagliatamente il grado di innovazione conseguibile dall'iniziativa proposta in relazione alla filiera dello Smart Living ossia sullo sviluppo del concetto di "Abitare intelligente", anche indicando e valorizzando, ove possibile, eventuali indicatori

Per individuare il grado di innovazione conseguibile dal nostro prodotto è necessario individuare lo stato dell'arte del contesto tecnico-operativo cui andrà ad inserirsi.

Le procedure per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici ad oggi possono essere condotte con diversi gradi di approfondimento e complessità di calcolo: da stime più qualitative, basate sul rilievo mediante schede delle principali caratteristiche degli elementi costitutivi dell'edificio, a complesse analisi numeriche mediante metodi di calcolo lineari e non lineari.

La stima della vulnerabilità mediante schede viene eseguita in sede di sopralluogo associando una certa classe ad un set di parametri rappresentativi della tipologia strutturale e del grado di conservazione dei principali elementi portanti. Ad ogni parametro è associata una scala di punteggi variabile in base alla classe che può essere associata. La combinazione dei punteggi ottenuti porta ad una valutazione dell'indice di vulnerabilità della struttura. La stima dell'indice di vulnerabilità sismica di un edificio segue l'iter progettuale di 'Valutazione della sicurezza' di cui al paragrafo 8.5 delle NTC che può essere riassunto nei seguenti passaggi: indagine conoscitiva, analisi storico-critica, caratterizzazione meccanica dei materiali, definizione dei livelli di conoscenza e dei fattori di confidenza, analisi strutturale e definizione dei possibili interventi.

Si tratta dunque di calcoli complessi e incrociati, che prevedono degli step puntuali e richiedono l'impiego di tempo e risorse. Nel caso del terremoto in Emilia le ispezioni negli edifici sono state circa 39000 in un tempo superiore a due mesi. Al termine delle ispezioni il 37% delle costruzioni è stato dichiarato immediatamente agibile e il 17% temporaneamente inagibile ma agibile con provvedimenti di pronto intervento.

Grazie al sistema Seamless tali calcoli verranno eseguiti in continuo da algoritmi intelligenti: grazie alla collaborazione con POIP abbiamo accesso alle tecnologie Watson di IBM e grazie a POLIMI aggiungeremo meccanismi di machine learning per l'analisi e l'interazione con l'utente in real-time. Il nostro sistema sarà inoltre di facile installazione, grazie alle ridotte dimensioni ed alle caratteristiche wireless degli stessi, non creando problemi per il monitoraggio continuativo degli stabili anche in condizioni d'uso normali.

La tecnologia che andremo a sviluppare comporterà un'importante innovazione sotto tale profilo, consentendo di ridurre tempi e risorse e di individuare analisi affidabili; permetterà inoltre l'adozione di queste tecnologie anche in ambito non professionale, in modo da far crescere il sistema nel vivace ed innovativo settore dei "makers".

Questo è possibile grazie ad un Sistema:



## Regione Lombardia

- basato su tecnologia wireless, integrabile con diversi prodotti grazie all'utilizzo di una piattaforma open, che consentirà l'input di dati proveniente da sensori di diversi proprietari, consentendo un'elaborazione di un'ingente mole di informazioni.

- di ridotte dimensioni; non richiederà interventi invasivi per l'installazione e utilizzerà batterie a basso consumo della durata di dieci anni circa. I sensori saranno intelligenti, capaci di comunicare tra loro e con la piattaforma web dedicate, sfruttando la connessione wireless, in ottica Machine2Machine

- semplice e intuitivo accesso ai risultati delle misurazioni: la piattaforma consente diversi livelli di analisi accessibile dunque anche ai non addetti ai lavori per una condivisione e partecipazione concreta delle informazioni.

L'utilizzo della nostra tecnologia avrà l'effetto generale di consentire ai cittadini di mantenersi informati e confidare su dati certi in relazione al livello di sicurezza, in ottica di confronto e di dati "User Generated".

### **15. Descrivere le attività di innovazione dei processi e dell'organizzazione e/o le attività di innovazione di prodotto previste all'interno dell'iniziativa proposta**

Next, sebbene di recente costituzione, ha già raggiunto importanti risultati grazie alla passione per la tecnologia e all'animus che geneticamente la connota per l'utilizzo delle tecnologie IoT in diversi settori (ospedali, agricoltura, industria, catena del freddo). Con Seamless Next potrà applicare le proprie competenze in materia di sensoristica e di datalogger anche in ambito monitoraggio strutturale.

Con Seamless andremo ad agire anche sulle caratteristiche dei prodotti di messaggistica di POIP, conferendo loro caratteristiche e possibilità di utilizzo in settori finora non esplorati, come gli ambiti dell'interazione intelligente User2Machine e Machine2Machine.

Per entrambe le aziende sarà importante l'interazione con le competenze avanzate di sviluppo di algoritmi del team di ricerca del Politecnico.

La piattaforma di analisi che svilupperemo sarà in grado di misurare l'incidenza di eventi sismici e valutarne i danni in tempo, indicare il grado di rischio consentendo di gestire meglio le priorità d'intervento. Allo stato attuale, i sistemi in grado di verificare la tenuta di un edificio dopo un evento sismico sono non solo costosi, ma richiedono la presenza in loco di personale specializzato. Questo comporta gravi disagi e aumenta il rischio di danni a persone e cose anche in lassi di tempo di gran lunga eccedenti l'evento sismico dante causa. Seamless ci consente di conoscere l'effetto che un singolo episodio singolo produce sulla struttura di un edificio e ci consente de accedere ex post ad una panoramica generale e dettagliata delle condizioni dello stesso dopo il susseguirsi della serie, mai individuabile a priori, di piccoli eventi destabilizzanti. Una volta registrati i dati che i sensori intelligenti sono in grado di raccogliere questi saranno elaborati in real-time attraverso degli algoritmi appositamente studiati e sarà possibile effettuare delle analisi specifiche, anche predittive, in relazione alla "tenuta", nel tempo, di un edificio. Da quanto esplicitato emerge in prima battuta un'interessante innovazione dei processi inerenti le attività di monitoraggio strutturale, rendendole più economiche, di gran lunga più immediate, e certe dal punto di vista dell'elaborazione stessa delle risultanze, permettendo di raggiungere in cinque minuti un risultato che in media richiede mesi di sopralluoghi e verifiche. Tale



## Regione Lombardia

innovazione, inoltre, viene raggiunta attraverso l'innovazione di un prodotto, la realizzazione di un qualcosa che, per l'elevato valore tecnologico che presenta (utilizza sensori di ultima generazione), per l'integrazione intelligente delle componenti (associa i sensori alle tecnologie IoT rendendoli "intelligenti"), per l'uso al quale è preordinato, rappresenta un unicum sul mercato.

I competitor principali infatti offrono sistemi non wireless; è in sviluppo un'offerta Mems wireless, tuttora senza gateway con differenti soluzioni di connessione o cloud dedicati. Seamless aggiunge la connessione SIGFOX, un'innovativa rete mesh realizzata da un operatore italiano, apposta per oggetti IoT: basso consumo e capillarità elevata che renderanno il prodotto unico, garantendo la presenza giornaliera di dati sul web, mentre la connessione WiFi sarà utilizzata per effettuare lo streaming dati contenente la trasformata FFT del segnale campionato. In futuro, al fine di sfruttare al massimo le potenzialità della piattaforma, coinvolgeremo, nell'implementazione dell'efficienza e per un'ulteriore validazione del prodotto, esperti del monitoraggio strutturale come EUCENTRE DI Pavia, o la Norconsult, società svedese parte del portafoglio clienti dei partner.

Farà parte delle innovazioni di prodotto anche la certificazione del sistema Seamless e lo studio delle migliori modalità per internazionalizzarne fin dall'inizio la vendita.

### **16. Descrivere, motivandolo, l'impatto potenziale - in termini di sviluppo e sfruttamento industriale dei risultati - dell'iniziativa proposta sul livello competitivo e sull'avanzamento tecnologico dei proponenti, anche indicando e valorizzando, ove possibile, opportuni indicatori**

Il mercato su cui stiamo focalizzando l'attenzione è in costante crescita, a causa delle necessità oggettive e della crescente awareness rispetto alla tematica del monitoraggio. Da studi basati sugli ultimi dati il mercato crescerà fino al 2020 ad €797,1 Mln, dai 278,4Mln€2015; con una crescita annua del 23,4%; solo in Italia, dopo gli ultimi eventi catastrofici, sono stati stimati a rischio 8 Mln di abitazioni, il 60% del totale.

I clienti target sono professionisti e società che si occupano di sistemi di monitoraggio e sicurezza. Puntiamo altresì ad affascinare il recente mercato dei cd. Makers, il nuovo artigianato digitale, ove sistemi avanzati di sensoristica darebbero agio all'estro creativo per interessanti realizzazioni ingegneristiche e per una più rapida adozione sul mercato delle soluzioni

Seamless conquisterà facilmente una propria fetta di mercato grazie ai suoi punti di forza: manutenzione minimi, scalabilità (monitoraggio parallelo anche di milioni di strutture), comunicazione in rete anche tra sensori, tempestività nella rilevazione, possibilità di apprendimento (algoritmi di machine learning), uso in mobilità, apertura del sistema a nuova sensoristica, non proprietaria.

Quanto ai risultati attesi, secondo le previsioni del nostro business plan, il costo del prodotto sarà 10 euro per unità a fronte di un prezzo all'utente finale di 24 euro con un margine di ricavo lordo del 58% . La realizzazione di economie di scala consentirà nel tempo di incrementare il margine al 61% . L'utilizzo della piattaforma verrà offerto all'utente



## Regione Lombardia

premium al costo di 3 euro al mese, il che consentirà un'entrata media di 150 – 200€ l'anno a fronte di un costo fisso marginale per il cloud.

Con lo sviluppo del fatturato aziendale che ne deriverà (circa + 30% MLT per Next Industries, +100% già nel breve per POIP) questo progetto permetterà di inserire in organico personale dalla specializzazione HW/Firmware per Next e di far crescere il personale di sviluppo software e le collaborazioni commerciali per POIP. Per entrambe sarà importante avviare lo studio per l'esportazione del prodotto, in particolare per quanto riguarda il marketing nei paesi EMEA e USA (indicatore: grado di internazionalizzazione dei partner post-progetto)

Entrambe le aziende dovranno incrementare il team R&D mobile di per mantenere il prodotto aggiornato; la collaborazione con il team POLIMI ed in particolare con il DEIB sarà molto importante per conferire un'immagine di solidità tecnologica e referenze in termini di innovazione al prodotto ed all'intera piattaforma, anche in questo caso con importanti ricadute per quanto riguarda lo sviluppo di collaborazioni sugli altri prodotti aziendali, in modo da adottare in maniera pervasiva gli algoritmi e le metodologie innovative sviluppate dal team di POLIMI.

L'aleatorietà, i lunghi tempi di risposta, i limiti diagnostici delle indagini di tipo visivo sulla stabilità degli edifici hanno portato ad un crescente per i sistemi di **monitoraggio** strumentale. Il monitoraggio sismico della scuola elementare di Stenico (TN) è un esempio: in seguito ad una scossa sismica, allerta automaticamente i soggetti responsabili della sicurezza del fabbricato; dal 2014 ha rilevato 112 eventi sismici, senza danneggiamenti delle strutture.

Il monitoraggio sismico degli edifici è ad oggi diffuso in particolar modo negli Stati Uniti. In particolare si segnalano due programmi, il California Strong Motion Instrumentation Program e lo United States Geological Survey, per studiare il comportamento delle strutture ed affinare le tecniche di progettazione.

Questi esempi dimostrano la vivacità del settore e la necessità di strumenti intelligenti e dal facile utilizzo anche per semplici appassionati (indicatori – strategia di marketing internazionale presso i makers, livello di adozione).

### 3. Qualità dell'organizzazione

Il coordinamento generale dei lavori e il rispetto dei target attinenti alle singole fasi progettuali saranno garantiti dalla supervisione di un team manageriale composto dalla Dott.ssa Chiara Francalanci, in rappresentanza del Dipartimento di elettronica, informazione e bioingegneria del Politecnico di Milano, Edoardo Tosetti, Co-Fondatore di Poip srl e Massimiliano Bellino, general manager di Next industries srl.

Chiara Francalanci dal 2002 è Professore Associato di Sistemi Informativi al Politecnico di Milano, Docente del corso "Business information systems" della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica. Ha conseguito il PhD in



## Regione Lombardia

Ingegneria dell'Informazione. Ha collaborato a diverse pubblicazioni scientifiche come il Journal of Information Technology, è Associate Editor della International Conference on Information Systems, membro del comitato direttivo di AICA e del comitato scientifico del progetto internazionale Interpares 3. Ha collaborato e coordinato numerosi progetti come il "Progetto internazionale su Content-based search of academic literature" (2014-2015), finanziato da The Association of Information Technology Trust (AITT), London, UK;

il Progetto FAR Easylog, il progetto VISPO (Virtual district Internetbased Service PlatfOrm) sulla definizione, progettazione e realizzazione di un prototipo di piattaforma Internet-based per l'erogazione, in modalità ASP, di servizi a valore aggiunto a imprese che cooperano in distretti produttivi virtuali.

Edoardo Tosetti è co-founder e manager di Poip srl, durante i corsi universitari grazie ad una borsa di studio ha svolto un periodo di formazione in Silicon Valley, tornato in Italia fonda Oneman srls, società che ha permesso la diffusione della fibra ottica nella città di Novara, attualmente sta svolgendo un Executive MBA al Politecnico di Milano approfondendo le proprie competenze manageriali.

Massimiliano Bellino, 41 anni, è General Manager e Marketing manager di Next Industries Srl. Laureato in Ingegneria, ha lavorato alla Eurotron Instruments S.p.A come responsabile software e firmware calibratori. Ha buona esperienza nello sviluppo firmware su microcontrollori 8 e 32 bit, e nello sviluppo embedded su Linux. Nel 2008 ha lanciato il sito eshopen.com, primo portale open source in Italia, con 15000 visitatori unici in media al mese. Bellino ha la responsabilità globale delle attività della società, ma nei primi due anni si concentrerà sulle vendite e sulle attività operative. Assumerà provvisoriamente anche l'incarico di responsabile finanziario grazie anche all'esperienza come project manager per la supervisione di progetti di R&D per la Maxwell Industries S.r.L

Dal lato ricerca e sperimentazione alle diverse fasi di studio e sviluppo dei prototipi collaborerà DEIB Politecnico di Milano (Prof. Mariagrazia Fugini).





Regione Lombardia

#### NEXT 1378

Next Industries, una giovane realtà impegnata nello sviluppo di applicativi informatici, progetta e produce robusti data logger e sistemi acquisizione dati ad alta precisione, gateway e sensori con tecnologia IoT (Internet of Things). I suoi prodotti sono versatili e portabili, adatti per i più svariati ambiti, in particolare per applicazioni come la produzione e la conservazione alimentare, il monitoraggio della temperatura di stoccaggio, la produzione di energia, il monitoraggio strutturale, il monitoraggio di impianti di produzione energetica. I propri sensori dotati di speciale tecnologia e ad elevata precisione saranno l'oggetto principale della fase studio e progettazione del sistema di monitoraggio integrato e digitalizzato che avrà alla base proprio i particolari componenti di sensoristica elaborati e prodotti dalla società. Questi saranno ottimizzati e valorizzati dalla predisposizione di un'architettura hardware/software in grado di fare interagire e coordinare tra loro più sensori e di elaborare attraverso degli algoritmi specifici i dati raccolti. Il personale di Next insieme al personale di Poip formerà una squadra di lavoro efficiente coniugando sinergie e competenze verso l'obiettivo comune di realizzare un sistema di monitoraggio ad alto valore tecnologico e soprattutto funzionale in relazione all'obiettivo finale che vogliamo raggiungere.

#### POLIMI 1799

Le competenze tecnico-scientifiche coinvolte dalla collaborazione attiva dei professori universitari attribuiranno un valore aggiunto al nostro prodotto e rappresenteranno una preziosa garanzia di qualità scientifica dello stesso. Il professor Giacomazzi è uno dei massimi esperti di livello accademico di Internet-Infrastrutture e Sicurezza e la sua collaborazione supporterà su questa tematica le capacità tecniche del prodotto che svilupperemo, intervenendo in fase sperimentale e in fase di prototipazione, integrando e dove necessario correggendo le competenze dei giovani ingegneri informatici nella realizzazione dei dispositivi integrati alle infrastrutture di rete e nella realizzazione della



## Regione Lombardia

piattaforma web dedicata. Le competenze in tema di sicurezza informatica saranno poste a garanzia di una certa solidità del sistema, dell'incorruttibilità e della certezza dei dati circolanti. Egli ha svolto attività di ricerca e consulenza nel settore delle reti di telecomunicazione fisse e mobili, occupandosi degli aspetti applicativi delle tecnologie di rete innovative. Ha lavorato su modelli di pianificazione di rete, occupandosi in particolare di algoritmi previsionali. Tali competenze saranno particolarmente importanti nelle fasi di studio e sviluppo degli algoritmi per l'elaborazione dati giunti tramite Poip sulla piattaforma cloud. La Dott.ssa Francalanci, che ha coordinato già diversi progetti di sviluppo sia in Italia che in ambito europeo, apporterà le proprie competenze su tecnologie per e-business, il multicanale, e sulla progettazione e sviluppo di piattaforme internet-based, che confluiranno nella progettazione della piattaforma web, dell'interfaccia, dei sistemi di trasmissione dei segnali tra i sensori, sullo sviluppo e l'architettura dei circuiti nei prototipi.

### Aggiornamenti recenti al progetto- Gennaio 2019



#### Dettaglio:

Scopo della ricerca in Seamless è lo sviluppo di un sistema software per l'analisi dei dati trasmessi da una rete wireless di sensori indossabili, finalizzato al rilevamento dei movimenti e al riconoscimento dei gesti per applicazioni di monitoraggio ed interfacce di controllo.

Scopo della ricerca è lo sviluppo di *porzioni del sistema software basato sulle tecniche di Big Data Analytics* per l'analisi dei dati trasmessi mediante protocolli standard IOT da *una rete wireless di sensori indossabili*. Il sistema sarà finalizzato al rilevamento dei movimenti e al riconoscimento dei gesti per applicazioni di monitoraggio ed interfacce di controllo --in ambito sportivo, ricreativo, sanitario, industriale o di sicurezza sul lavoro.

Azienda:

Next Industries SRL

Sede Operativa: Inzago (MI).

Sede Sviluppo : PoliHUB Milano (MI).

Missione: Produrre dispositivi in grado di connettere il mondo reale al mondo digitale.

Settori di applicazione:

Dal 2014, anno della fondazione, abbiamo focalizzato il nostro business sul monitoraggio di grandi strutture di ingegneria civile.

In generale dove c'è una misura che si basa su accelerazione, vibrazione o movimento la nostra tecnologia ha trovato applicazione.

Successivamente abbiamo spostato il focus anche sul movimento del corpo umano, sviluppando soluzioni per questo tipo di mercato (riabilitazione, sport, entertainment).

### Sostituzione partner del progetto id 379292

E' stata approvata la sostituzione del partner POIP SRL con l'impresa DIGISOFT SYSTEM ENGINEERING SRL.