

## Sintesi accompagnamento Deliverable n. 7-8-9 progetto RADON - Politecnico di Bari – gruppo AeFLab – Bari 27-12-2019

### **Ricercatori coinvolti**

Prof. Ing. Vincenzo Di Lecce (responsabile scientifico)

Prof. Ing. Cataldo Guaragnella

Prof. Ing. Maria Rizzi

Prof. Arch. Annalisa Di Roma

Prof. Dott. Dian Palagachev

Prof. Dott. Tiziano Politi

Prof. Dott. Marina Popolizio

Prof. Ing. Cristoforo Marzocca

Dott. Arch. Alessandra Scarcelli

Dott. Flavia Esposito

Dott. Roberta Borzone

Dott. Michele Di Gioia

Prof. Ing. Alberto Amato

Dott. Jessica Uva

Dott. Arch. Emanuele Digioia

### **Collaboratori Esterni:**

Dott.ssa Rita Dario (AOUC Policlinico Bari)

prof. Dott. Roberto Calienno (Docente a.c. Politecnico di Bari);

## Premessa

Le attività di seguito riportate rappresentano l'attività dei primi 11 mesi del gruppo di ricerca operante presso il Politecnico di Bari

Il gruppo è formato da n. 8 Docenti del Politecnico e 7 Ricercatori a tempo determinato (4 assegnisti di ricerca e 3 esperti ad elevata qualificazione). Collaborano anche, a titolo gratuito, 2 Ricercatori con elevata professionalità.

Le attività sono state svolte nel rispetto del GANTT di progetto aggiornato e proposto all'inizio del mese di agosto. Sono continuate le attività di coinvolgimento dei Partner, degli stakeholder e degli utenti. Le comunicazioni, per lo più realizzate via PEC, erano tese alla generazione di un *kernel* operativo rispetto al progetto. I Partner sono stati informati della disponibilità di tutta la documentazione prodotta nella sezione Sistema partecipativo attivo per la sensibilizzazione delle comunità al rischio di esposizione al gas RADON (bando INNOLABS Regione Puglia 2017 del sito web di AeFLab-Poliba).

Alcuni ricercatori coinvolti nella ricerca hanno iniziato anche l'attività di divulgazione scientifica attraverso la predisposizione e presentazione di memorie scientifiche a meeting internazionali. Tale impegno è comunque condiviso da tutta la compagine Politecnico in funzione delle

tempistiche relative alle specifiche attività. Nel seguito è riportata la sintesi delle attività del solo Politecnico per meglio individuarne la stadiazione rispetto alle clausole contrattuali.

Rilevante è che questi deliverable, come già accennato nel D6, contengono risultanza delle indagini e ricerche realizzate nell'ambito del progetto secondo lo schema di seguito riportato e relativo solo al personale a tempo determinato:

- 1) dott.ssa PhD Alessandra SCARCELLI → progettazione e valutazione componente di comunicazione
- 2) arch. Emanuele DIGIOIA → studio e caratterizzazione strutture edilizie ai fini della possibile presenza del Radon
- 3) prof. Ing. Alberto AMATO → dB, DSS, Inferenze Machine
- 4) dott.ssa PhD Roberta BORZONE → effetti biologici
- 5) dott.ssa Jessica UVA → sensori grandezze ancillari
- 6) dott. Michele Di Gioia → sensore Radon
- 7) dott.ssa PhD Flavia ESPOSITO → modelli numerici per valutazioni dati e DSS

Nel seguito sono riportati i deliverable 7, 8 e 9 per la componente di competenza Politecnico.

Oltre alle attività descritte nel seguito sono state messe in atto attività di coordinamento tra i gruppi cooperanti manifestatisi in comunicazioni ed alcuni incontri, attività di diffusione scientifica di risultati preliminarmente ottenuti e attività di diffusione sul progetto e pubblicità (peraltro prevista contrattualmente).

Fermo restando la continuazione delle attività in carico al Politecnico di Bari, si rimane in attesa delle indicazioni degli altri partner in funzione delle singole attività previste nel GANTT.

Restando a disposizione di ogni ulteriore richiesta di chiarimento

Prof. Ing. Vincenzo Di Lecce

## ATTIVITÀ PREVISTE

Il progetto prevede un GANTT (di seguito riportato) che dettaglia le attività rispetto al tempo di realizzazione.

ATTIVITA'	SCADENZE																	
	17/01 14/02	15/02 15/03	16/03 13/04	14/04 12/05	13/05 10/06	11/06 08/07	09/07 05/08	06/08 03/09	04/09 02/10	03/10 31/10	01/11 29/11	30/11 27/12	28/12 24/01	25/01 22/02	23/02 22/03	23/03 20/04	21/04 19/05	20/05 17/06
Analisi e comprensione dell'Utenza Finale anche attraverso specifiche fasi di coprogettazione			D1															
Definizione del modello di interazione tra i diversi attori coinvolti						D2												
Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni							D3											
Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale								D4 D5		D6	D7 D8 D9		D10 D11		D12	D13 D14		
Dimostrazione e presentazione in modalità demo lab pubblico delle soluzioni prototipali sviluppate, anche al fine di renderle fruibili da parte di ulteriori comunità di utenti																		D15
Analisi per la valorizzazione economica dei risultati ottenuti nella sperimentazione																		D16
Milestone		M		M		M		M		M		M		M		M		M
Open Workshop			W			W			W			W			W			W

Deliverables	18/08 SAL INTERMEDIO 40%	18/12 SAL INTERMEDIO 60%	17/05
D1 Piattaforma Web di discussione			
D2 Simulacri e modelli throw-away			
D3 Sistema diffusione odore percettibile			
D4 DB per servizi di storage con geolocalizzazione dati (step 1)			
D5 Sensore monitoraggio radon (step 1)			
D6 Attuatore ricambio aria (step 1)			
D7 DSS (step 1)			
D8 Web Gis (step 1)			
D9 Communication machine (step 1)			
D10 DB per servizi di storage con geolocalizzazione dati (step 2)			
D11 Sensore monitoraggio radon (step 2)			
D12 Attuatore ricambio aria (step 2)			
D13 Web Gis (step 2)			
D14 Communication machine (step 2)			
D15 Documentazione attività svolta			

Milestones  
Organizzate con cadenza bimestrale

Open Workshop

Dalla relazione tra attività e deliverable si evince che il *D1-Piattaforma Web di discussione* è relativo alle attività:

- Analisi e comprensione dell'Utenza Finale anche attraverso specifiche fasi di coprogettazione;
- Definizione del modello di interazione tra i diversi attori coinvolti.

Il deliverable D1 era inizialmente previsto al 3° mese dell'attività. Vista la data di trasmissione del PDA alla Regione Puglia (31-1-2019) e la necessità di concludere il progetto entro il 17 Giugno 2020, il GANTT è stato ridotto a 16,5 mesi rispetto ai 18 iniziali mediante compattazione delle attività e dei relativi tempi di sviluppo. Conseguenza è che il D1 viene anticipato al 10 aprile 2019.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D1 sono di competenza prevalente della ditta ECM. IL Politecnico in co-attività si è occupato di avviare la prototipazione delle interfacce del webgis attraverso la classificazione degli utenti, attività che verrà conclusa più avanti. Le informazioni sono riportate provvisoriamente sulle pagine web del gruppo AeFLab del Politecnico di Bari.

Analogamente il *D2-Simulacri e modelli throw-away* è relativo alle attività:

- Analisi e comprensione dell'Utenza Finale anche attraverso specifiche fasi di coprogettazione (conclusione);
- Definizione del modello di interazione tra i diversi attori coinvolti (conclusione);
- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

Il deliverable D2 era inizialmente previsto al 7° mese dell'attività. Per quanto già riportato è stato anticipato al 1 agosto 2019.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D2 non hanno competenza prevalente. Il Politecnico in co-attività si è occupato della generazione dei modelli throw-away destinati al primo tentativo di presentazione agli utenti al fine di sensibilizzarne l'interesse e generare le successive fasi di cooperazione. Saranno concluse le attività di classificazione degli utenti per le interfacce del webgis. Le informazioni sono riportate provvisoriamente sulle pagine web del gruppo AeFLab del Politecnico di Bari.

Analogamente il *D3- Sistema diffusione odore percettibile* è relativo alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

Il deliverable D3 era inizialmente previsto all'8° mese dell'attività. Per quanto già riportato è stato anticipato al 27 agosto 2019.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D3 hanno competenza prevalente per il Politecnico. Il Politecnico in co-attività si occuperà del sistema di diffusione dell'odore percettibile realizzando un protocollo da utilizzare nelle scuole selezionate per la sperimentazione con i ragazzi da 6 a 14 anni. L'attività verrà conclusa più avanti.

Analogamente i *D4-DB per servizi di storage con geolocalizzazione dati (step 1)* e *D5-Sensore monitoraggio radon (step 1)* sono relativi alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;

- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

I deliverable D4 e D5 erano inizialmente previsti al 9° mese dell'attività. Per quanto già riportato sono stati anticipati al 27 settembre 2019.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D4 non hanno competenza prevalente, mentre per il deliverable D5 la competenza prevalente è della ditta COMES. Il Politecnico in co-attività si occuperà della attivazione di un webgis open source su server da definire e della prima sperimentazione delle tecniche di valutazione differenziale tra sistemi passivi ed attivi di tipo commerciale. Inoltre, si occuperà di definire la messaggistica tra sensori e gis. Le attività verranno concluse più avanti.

Analogamente il *D6- Attuatore ricambio aria (step 1)* è relativo alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

Il deliverable D6 era inizialmente previsto al 11° mese dell'attività. Per quanto già riportato è stato anticipato in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che lo precedono (29 novembre 2019).

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D6 hanno competenza prevalente dei partner industriali. Il Politecnico in co-attività si occuperà dell'integrazione con quanto di propria competenza. L'attività verrà conclusa più avanti.

Analogamente i *D7- DSS (step 1)*, *D8- Web Gis (step 1)* e *D9- Communication machine (step 1)* sono relativi alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

I deliverable D7, D8 e D9 erano inizialmente previsti al 12° mese dell'attività. Per quanto già riportato sono stati anticipati in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che li precedono.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D7 e al D9 hanno competenza prevalente dei partner industriali. Il Politecnico in co-attività si

occuperà dell'integrazione con quanto di propria competenza. L'attività D8 vede maggior coinvolgimento del Politecnico in continuazione di quanto in D1. Le attività verranno concluse più avanti.

Analogamente i *D10-DB per servizi di storage con geolocalizzazione dati (step 2)* e *D11-Sensore monitoraggio radon (step 2)* sono relativi alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale;
- Dimostrazione e presentazione in modalità demo lab pubblico delle soluzioni prototipali sviluppate, anche al fine di renderle fruibili da parte di ulteriori comunità di utenti interessati.

I deliverable D10 e D11 erano inizialmente previsti al 14° mese dell'attività. Per quanto già riportato sono stati anticipati in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che li precedono.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D10 non hanno competenza prevalente, mentre per il deliverable D11 la competenza prevalente è della ditta COMES. Il Politecnico in co-attività si occuperà dell'integrazione del DSS nel webgis open source su server da definire e della valutazione della sperimentazione delle tecniche di valutazione differenziale tra sistemi passivi ed attivi di tipo commerciale.

Analogamente il *D12- Attuatore ricambio aria (step 2)* è relativo alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni (conclusione);
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale;
- Dimostrazione e presentazione in modalità demo lab pubblico delle soluzioni prototipali sviluppate, anche al fine di renderle fruibili da parte di ulteriori comunità di utenti interessati;
- Analisi per la valorizzazione economica dei risultati ottenuti nella sperimentazione.

Il deliverable D12 era inizialmente previsto al 16° mese dell'attività. Per quanto già riportato è stato anticipato in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che li precedono.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D12 hanno competenza prevalente dei partner industriali. Il Politecnico in co-attività si occuperà dell'integrazione con quanto di propria competenza.

Analogamente i *D13- Web Gis (step 2)* e *D14- Communication machine (step 2)* sono relativi alle attività:

- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale (conclusione);
- Dimostrazione e presentazione in modalità demo lab pubblico delle soluzioni prototipali sviluppate, anche al fine di renderle fruibili da parte di ulteriori comunità di utenti interessati;
- Analisi per la valorizzazione economica dei risultati ottenuti nella sperimentazione.

I deliverable D13 e D14 erano inizialmente previsti al 17° mese dell'attività. Per quanto già riportato sono stati anticipati in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che li precedono.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D13 e D14 hanno competenza prevalente dei partner industriali. Il Politecnico in co-attività si occuperà dell'integrazione con quanto di propria competenza. L'attività D13 vede maggior coinvolgimento del Politecnico in continuazione di quanto in D8.

Infine, i *D15-Documentazione attività svolta* e *D16-Produzione manualistica e sistemi di interfaccia* concludono il progetto con la raccolta dei risultati relativi a:

- Dimostrazione e presentazione in modalità demo lab pubblico delle soluzioni prototipali sviluppate, anche al fine di renderle fruibili da parte di ulteriori comunità di utenti interessati;
- Analisi per la valorizzazione economica dei risultati ottenuti nella sperimentazione.

Questi deliverable chiudono il progetto con la produzione della documentazione sia tecnico/scientifica che amministrativa.

## **Deliverable n. 7, 8 e 9 progetto RADON - Politecnico di Bari – gruppo AeFLab – Bari 27-12-2019**

### **Ricercatori coinvolti**

Prof. Ing. Vincenzo Di Lecce (responsabile scientifico)  
Prof. Ing. Cataldo Guaragnella  
Prof. Ing. Maria Rizzi  
Prof. Arch. Annalisa Di Roma  
Prof. Dott. Dian Palagachev  
Prof. Dott. Tiziano Politi  
Prof. Dott. Marina Popolizio  
Prof. Ing. Cristoforo Marzocca  
Dott. Arch. Alessandra Scarcelli  
Dott. Flavia Esposito  
Dott. Roberta Borzone  
Dott. Michele Di Gioia  
Prof. Ing. Alberto Amato  
Dott. Jessica Uva  
Dott. Arch. Emanuele Digioia

### **Collaboratori Esterni:**

Dott.ssa Rita Dario (AOUC Policlinico Bari)  
prof. Dott. Roberto Calienno (Docente a.c. Politecnico di Bari);

Il D7- *DSS (step 1)*, D8- *Web Gis (step 1)* e D9- *Communication machine (step 1)* sono relativi alle attività:

- Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni;
- Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

I deliverable D7, D8 e D9 erano inizialmente previsti al 12° mese dell'attività. Per quanto già riportato sono stati anticipati in modo proporzionale ed anche in funzione dello stato di attuazione delle attività che li precedono.

Il modello Living Lab alla base del progetto comporta rilevanti e preponderanti azioni di co-attività. Solo a scopo di rendicontazione ed in funzione delle competenze dei singoli Enti coinvolti, anche in relazione alla costituzione dell'ATS (vedi Allegato 02), le attività relative al D7 e al D9 hanno competenza prevalente dei partner industriali. Il Politecnico in co-attività si occuperà dell'integrazione con quanto di propria competenza. L'attività D8 vede prevalente coinvolgimento del Politecnico per la fase di progettazione, coadiuvato dagli altri partner.

Per organizzazione propria e per gli adempimenti amministrativi legati al personale a tempo determinato, è stato adottato il modello a meeting mensili con generazione da parte di tutto il gruppo di ricerca di dettagliate sintesi dell'attività svolta anche in funzione di quanto riportato nel servizio web interno di rendicontazione.



Il materiale così collezionato è a base delle milestone, dei workshop e quindi dei deliverable già prodotti e futuri. È pubblicato integralmente sul sito web di progetto in condivisione all'approccio Living Lab e provvisoriamente reso disponibile sul sito del gruppo AeFLab del Politecnico di Bari al link <http://www.aeflab.net/index.php?idx=223>.

Come già evidenziato nel D6, si è deciso, sia in funzione della impossibile contrattualizzazione della ASL, sia in relazione alle attività progettuali di acquisire competenze specifiche aggiuntive per i task attivi con particolare riguardo alla realizzazione tecnologica, alla produzione documentale e grafica e alla gestione della pubblicità e divulgazione del progetto secondo quanto previsto dalla metodica living labs.

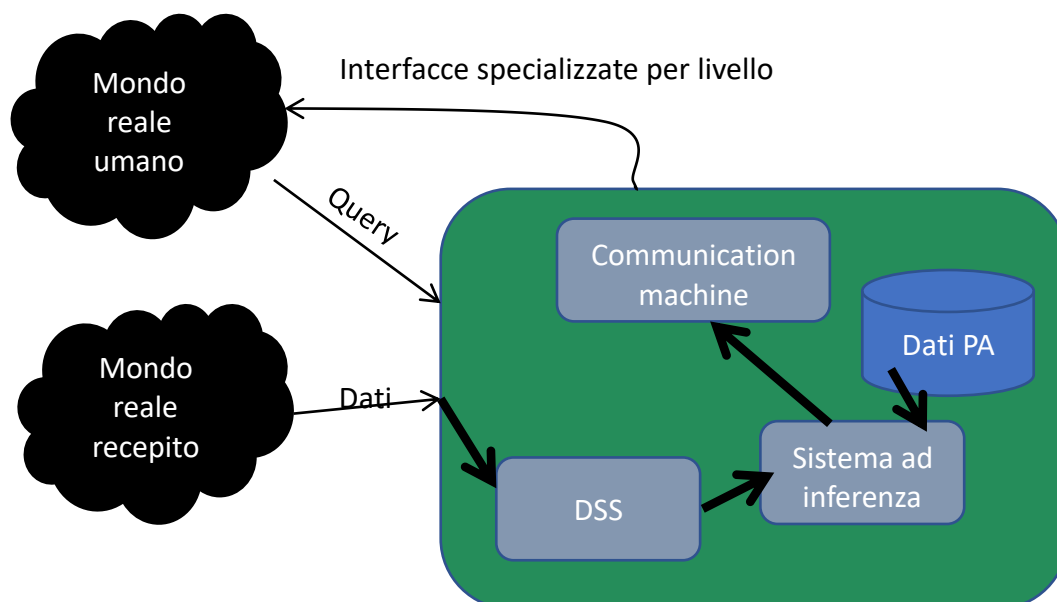
Avviata la formalizzazione, verso il DEI ed il Politecnico di Bari, delle richieste condizionate però alla conclusione entro la fine del progetto stesso, ottenute le dovute autorizzazioni la documentazione relativa è stata pubblicata sul sito web del Politecnico ai seguenti indirizzi:

- <http://www.poliba.it/it/amministrazione-e-servizi/albo/bando-di-selezione-pubblica-titoli-e-colloquio-il-conferimento-di-n-6>
- <http://www.poliba.it/it/amministrazione-e-servizi/albo/decreto-nomina-commissione-%E2%80%93-procedura-selettiva-di-cui-al-bando-16>

Le selezioni sono avvenute il 18/12/19 con n.3 soggetti selezionati a coprire i bandi a concorso. La documentazione trasmessa in data 9/12/19 al Dipartimento DEI è in attesa di approvazione da parte del D.G. Va rilevata la massima efficienza del DEI e del CSA visti i tempi assai ridotti disponibili prima dalla conclusione del progetto stesso.

Per quanto attiene alla ricerca di dati relativi a diffusione del Radon e implicazioni biologiche a livello territoriale, la infruttuosa richiesta, qui allegata per la sua prima fase (Allegato 1), alla Dott.ssa Bisceglia, di AressPuglia, ha portato ad identificare la regione LAZIO come sorgente di dati per verificare la fattibilità di una indagine tesa alla conferma della correlazione tra Torio, Uranio, Radon e patologie correlate, sia in relazione alle particelle alpha che gamma emesse durante il radiodecadimento.

Per meglio comprendere le attività oggetto dei deliverable D7- DSS (step 1), D8- Web Gis (step 1) e D9- Communication machine (step 1) è stata prodotta una rappresentazione grafica dello schema di funzionamento del sistema:



Con riferimento al Modello M10 - Piano Dettagliato di Attuazione – PdA, inviato alla Regione nel 31/1/19 (verificare), si può leggere:

Le attività relative al D7 e al D9 hanno competenza prevalente dei partner industriali.

*D7- DSS (step 1) Uno schema di massima è di seguito riportato e sarà dettagliato nei capitoli progettuali di competenza. Obiettivo del progetto è quindi sperimentare una soluzione tecnologica innovativa, basata sulla valutazione in real-time di informazioni/segnalazioni relative alla presenza del radon raccolte dai soggetti obbligatori (datori di lavoro, ecc..), ricevute in tempo reale da dispositivi di nuova concezione direttamente connessi a reti dati (cyber physical device), catalogate e rese disponibili ai cittadini di ogni età ed ai rappresentanti delle Istituzioni (Comune, Asl, polizia locale, ecc..). Le informazioni così raccolte, opportunamente georeferenziate saranno fornite in input ad un Decision Support System (DSS), che pesandone il contributo informativo (provenienza, frequenza dei campioni, natura del soggetto interessato, numerosità dei potenziali esposti, ecc..) provvederà a gestire azioni di warning multilivello verso gli operatori preposti e verso la popolazione tutta con particolare riguardo agli scolari ed agli studenti delle scuole interessate dal progetto.*

..

*D9- Communication machine (step 1) ECM Srl, a partire dalle pregresse esperienze in tema di comunicazione e multimedia e servendosi di consulenze tecniche, i cui preventivi sono stati opportunamente caricati in piattaforma al momento della candidatura del progetto, si occuperà di sviluppare le interfacce anche a base metaforica a sostegno dell'interazione con le 8 classi di utenti e della Communication Machine, oltre che dello sviluppo degli ambienti virtuali di discussione Web-based. L'impresa coopererà inoltre con il laboratorio di ricerca nella fase di prototipazione delle interfacce del WebGIS*

### *Deliverable 7 e 9 (contributo in coprogettazione)*

In generale si definisce *Decision Support System (DSS)* un sistema software di supporto alle decisioni, che permette di aumentare l'efficacia dell'analisi in quanto fornisce supporto a tutti coloro che devono prendere decisioni strategiche di fronte a problemi che non possono essere risolti con i modelli della ricerca operativa. La funzione principale di un DSS è quella di estrarre in poco tempo e in modo versatile le informazioni utili ai processi decisionali, provenienti da una rilevante quantità di dati. Il DSS si appoggia su dati organizzati in un database o in una base di conoscenza, che aiutano l'utilizzatore a decidere in maniera ottimale o sub-ottimale; esso non è solo un'applicazione informatica, perché contiene anche strumenti di *Business Intelligence* e di tecnologie dei Sistemi Esperti, quali modelli di supporto decisionale. Come detto, l'obiettivo di un DSS è quello di collezionare, trasformare e diffondere informazioni in modo "intelligente", per aiutare l'utilizzatore a prendere decisioni, senza però sostituirsi ad esso, infatti la decisione si ottiene combinando le valutazioni umane con le informazioni elaborate dal sistema.

Nel caso specifico il DSS e la *Communication Machine* cooperano in modo da generare informazioni utili in funzione delle informazioni raccolte. Nel dettaglio, gli obiettivi di un DSS possono essere riassunti nei seguenti:

- fornire all'utente, attraverso procedure interattive, tutte le informazioni necessarie per la comprensione del problema;
- possibilità di ispezionare i dati da diversi punti di vista;
- possibilità di valutare le conseguenze delle scelte compiute;
- adattarsi al trattamento di problemi per i quali non è possibile fornire una soluzione algoritmica.

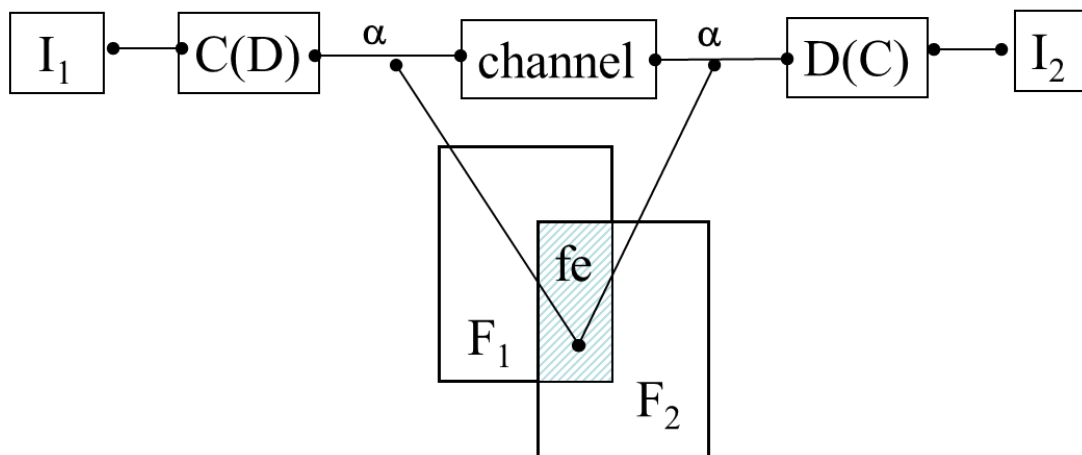
Un DSS aumenta soprattutto l'efficacia delle decisioni cognitive e questo è un fatto rivoluzionario, perché l'obiettivo dell'informatica negli ultimi 30 anni è stato l'aumento dell'efficienza e un intervento "intelligente" nella risoluzione di problemi.

Per quanto riguarda ECM Srl, a partire dalle pregresse esperienze in tema di comunicazione e multimedia e servendosi di consulenze tecniche, i cui preventivi sono stati opportunamente caricati in piattaforma al momento della candidatura del progetto, si occuperà di sviluppare le interfacce anche a base metaforica a sostegno dell'interazione con le 8 classi di utenti e della *Communication Machine*.

L'apporto del gruppo AeFLab del Politecnico si è concretizzato nello studio teorico del modello di comunicazione da adottare ad ha come riferimento gli articoli

- Quarto, F. Di Lecce, A. Giove, D. Soldo, V. Di Lecce, "Environmental monitoring via Living Labs approach", 2014 IEEE Workshop on Environmental, Energy, and Structural Monitoring Systems (EESMS), Naples, Italy, 17-18 September 2014;
- V. Di Lecce, D. Soldo, A. Quarto, A. Giove, F. Di Lecce, "Dialogue disambiguation in living labs experience. The Puglia Tremor System," 2014 IEEE International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications, Alberobello, Italy, 23-25 June 2014.

Il modello di comunicazione da adottare è stato studiato secondo quanto presentato in [Andrea Marcante and Piero Mussio: Electronic Interactive Documents and Knowledge Enhancing. A Semiotic Approach, in DOCAM'06 Berkeley oct 13,2006] e riportato nello schema seguente:



I1 ed I2 sono i soggetti che comunicano, C(D) è il meccanismo di codifica del messaggio che si vuole scambiare, D(C) è il significato che I2 attribuisce al messaggio. Channel è il media (web e/o social network, ovvero ogni altro media). F1 è l'ontologia dell'emittitore del messaggio, F2 è quella del ricevitore, mentre fe è la parte comune ai due soggetti che, se esistente, garantisce una comunicazione efficace.

Rilevante è che il modello è bidirezionale.

Nel seguito e con riferimento alla formazione dell'area di sovrapposizione fe sono considerati i casi di maggiore interesse:

### Caso 1



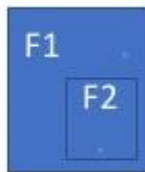
$$F1 \cap F2 = 0$$

Il caso (1) è il caso in cui il messaggio inviato da I1 ad I2 non viene interpretato. E' il caso peggiore ed è caratteristico dei casi in cui F1 è un esperto di settore (medico, fisico etc) che non degrata il livello del linguaggio all'uditore.

L'effetto è una comunicazione inutile se non addirittura fastidiosa tanto da essere rifiutata.

Nel nostro caso è assolutamente da evitare a tutte le classi di utenza.

## Caso 2



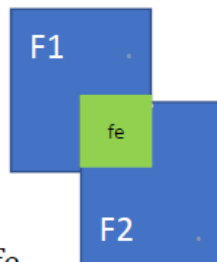
$$F1 \cap F2 = F2$$

Il caso (2) è il caso in cui il messaggio inviato da I1 ad I2 viene interpretato. E' un caso critico perchè se F1 utilizza tutta la sua capacità ontologica potrebbe portare ad un messaggio non interpretato. E' il classico caso di "... ho capito fino ad un certo punto..."

Nel nostro caso tale situazione è compensata da interfacce specializzate di livello.

- Per le classi di utenza «cittadino», «responsabili di edifici pubblici e privati», «ASL e operatori sanitari», «comune» è indispensabile testare le modalità selezionate e verificarne il gradimento/accettazione/funzionalità.
- Per le classi di utenza «Vigile e UPG», «Tecnici incaricati del monitoraggio ambientale», «Addetti normativa tecnica ed edilizia» bisogna prestare attenzione alla scelta delle metafore (comunicazione, visiva, simbolica) dipende dal livello culturale dei fruitori e la sintesi può essere a carico del DSS.

## Caso 3



$$F1 \cap F2 = fe$$

Il caso (3) è il caso in cui il messaggio inviato da I1 ad I2 viene interpretato relativamente al contesto fe. E' un caso critico ma meno del caso precedente potendosi fare ricorso a metafore comunicative di tipo testuale, visuale e/o percettivo

Nel nostro caso tale situazione è compensata da interfacce specializzate di livello.

- Per le classi di utenza «cittadino», «responsabili di edifici pubblici e privati», «Vigile e UPG», è indispensabile testare le modalità selezionate e verificarne il gradimento/accettazione/funzionalità.
- Per le classi di utenza «ASL e operatori sanitari», «comune», «Tecnici incaricati del monitoraggio ambientale», «Addetti normativa tecnica ed edilizia» bisogna prestare attenzione alla scelta delle metafore (comunicazione, visiva, simbolica) dipende dal livello culturale dei fruitori e la sintesi può essere a carico del DSS.

## Caso 4



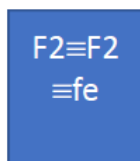
$$F1 \cap F2 = F1$$

Il caso (4) è il caso in cui il messaggio inviato da I1 ad I2 viene interpretato correttamente ma può essere malinteso a causa della maggiore competenza di F2 (ricevitore) rispetto ad un emittente povero. La sensazione corrispondente è quella di un messaggio banale se non addirittura errato (protervo).

Nel nostro caso tale situazione è compensata da interfacce specializzate di livello.

- Per le classi di utenza «cittadino», «responsabili di edifici pubblici e privati», «Vigile e UPG», è preferibile evitare tale situazione
- Per le classi di utenza «ASL e operatori sanitari», «comune», «Tecnici incaricati del monitoraggio ambientale», «Addetti normativa tecnica ed edilizia» bisogna prestare attenzione alla scelta delle metafore (comunicazione, visiva, simbolica) dipende dal livello culturale dei fruitori e la sintesi può essere a carico del DSS.

## Caso 5



$$F1 \cap F2 = fe$$

Il caso (5) è il caso ideale. È il caso in cui il messaggio tra I1 e I2 viene perfettamente interpretato.

È evidente che trovare corrispondenza tra F1 ed F2 è un caso raro e sporadico e non può essere esteso a livelli applicativi destinati a specialisti ma solo alla classe di utenza «cittadino». L'intervento del DSS e della Inference system (attraverso verifica Living Lab) serviranno a generale un livello comunicativo compatibile.

Per la classe «responsabile di edifici pubblici e privati» è necessario testare tale modello comunicativo mediante modello Living Lab.

Per le restanti classi di utenza è preferibile invece evitare tale modello comunicativo.

Quindi è stata prodotta la seguente tabella:

tipo/classe	A	B	C	D	1	2	3	4	5
Cittadino	*	*			no	verifica(2)	verifica(2)	evitare	ottimale(1)
responsabile edifici pubblici	*	*			no	verifica(2)	verifica(2)	evitare	verifica(2)
responsabile edifici privati	*		*		no	verifica(2)	verifica(2)	evitare	verifica(2)
Vigile, UPG	*		*	*	no	attuabile(3)	verifica(2)	evitare	evitare
Tecnici incaricati monitoraggio ambientale		*			no	attuabile	attuabile	attuabile	evitare
Addetti normativa tecnica ed edilizi	*	*	*	*	no	attuabile	attuabile	attuabile	evitare
ASL e operatori sanitari	*	*	*	*	no	verifica(2)	attuabile	attuabile	evitare
Comune	*	*	*	*	no	verifica(2)	attuabile	attuabile	evitare
(1)ottimale	e' evidente che trovare corrispondenza tra F1 ed F2 e' caso raro e sporadico e non puo' essere esteso a livelli applicativi destinati a specialisti. L'intervento del DSS e della Inference system (attraverso verifica LL di punto 2) serviranno a generale un livello comunicativo compatibile								
(2) verifica	nella modalita' LL e' impicito l'accesso di tutti i soggetti alle fasi co-progettazione etc etc (sono tutte co-). Proprio per queste fasi e' indispensabile testare le modalita' selezionate e verificarne il gradimento/accettazione/funzionalità.								
(3) attuabile	la non ottimale condizione e' dipendente dall'utilizzo di metafore comunicative. la scelta delle metafore (comunicazione visiva simbolica) dipende dal livello culturale dei fruitori e la sintesi puo' essere a carico del DSS.								

Ancora con riferimento alla tabella:

A) Web per la divulgazione: ha funzione primaria di tipo divulgativo. Si basa su una componente statica ed una dinamica derivata dal GIS al punto B.

La parte statica contiene sia richiami normativi, sia indicazioni pratiche per i cittadini. Contiene altresì il materiale didattico per i test sulla diffusione degli odori come simulatore del non percepibile Radon. Il sito evidenzia anche i tassi di fruizione dei singoli contenuti e un nickname del fruitore stesso (es. terzaC ad indicare un terzo anno, sezione C) in modo da invogliare gli utenti (addetti alla somministrazione -> docenti, e fruitori -> studenti) ad unirsi ad altri fruitori ricavandone una evidenza di attività.

La parte dinamica utilizza una vista semplificata prodotta dal GIS per evidenziare le zone del territorio ove più evidente è la presenza del radon. Non ha funzioni di allerta ma solo di evidenza di attività ovvero di attenzione alle problematiche.

B) GIS livello aree contaminate: utilizzando le ben note tecniche per la realizzazione dei GIS verrà utilizzata una base open source per la gestione/visualizzazione sia dei dati di fruizione del sistema web (eventualmente georeferenziato mediante le credenziali degli utenti abilitati), sia per la raccolta e gestione dei dati provenienti dai sensori fisici sia attivi che passivi, ovvero dei sensori innovativi di cui è previsto l'impiego in questo progetto. I dati verranno forniti in modo aggregato e visuale per non ridurre o modificare la libertà dei soggetti proprietari e/o gestori rispetto alla diffusione dei dati relativi ai loro impianti (tipicamente ogni impianto verrà coperto da un blob di dimensioni dell'ordine del centinaio di metri e di densità proporzionale ai dati rilevati. Ad ogni visualizzazione cambierà il rapporto tra centro del blob e punto di rilevazione.

C) Dati singoli impianti: sezione web ad accessibilità limitata e riservata agli enti ed operatori competenti recante tutte le informazioni sia relative ai dati letti, sia ai soggetti coinvolti (utente e fornitore del servizio) sia l'andamento temporale delle rilevazioni. Con opportuni Atti degli enti competenti, questi dati potranno assumere valore formale eventualmente in formato cartaceo. Potranno quindi rappresentare le certificazioni previste dall'attuale normativa.

D) Dati aggregati ed allarmi -> sezione web ad accessibilità limitata e riservata agli enti ed operatori autorizzati recante tutte le informazioni sia relative ai dati letti, che alle strutture coinvolte che sia ai soggetti operanti. L'utilizzo sarà caratterizzato da elaborazioni di tipo statistico e/o di caratterizzazione e verteranno alla normazione e/o legiferazione locale relativa agli interventi edilizi (nuovi e/o di ammodernamento), alle iniziative tecniche e di conduzione da adottare e/o alle metodiche di vigilanza da instaurare.



### *Deliverable 8- Web Gis (step 1)*

Nei deliverable 4 e 5 sono stati trattati:

*deliverable 4:* La definizione prevista in D4-DB per servizi di storage con geolocalizzazione dati (step 1) e il D5-Sensore monitoraggio radon (step 1) sono relativi alle attività: • Prototipazione e personalizzazione delle soluzioni; • Test e sperimentazione di nuove tecnologie in applicazioni reali rispondenti al fabbisogno effettivo dell'Utenza Finale.

*deliverable 5:* Sensore monitoraggio radon (step 1) basato su Arduino e RN-53 (si veda anche il d6 per il primo step dell'attuatore ricambio aria). Nel progetto è previsto che la capofila Comes SpA si occuperà della co-progettazione e prototipazione principalmente informatica dei nodi di monitoraggio del Radon (firmware ed API di comunicazione)

Il problema primario di un GIS adeguato a comunicare con utenti caratterizzati da differenti livelli di preparazione/interesse/competenza è quello della rappresentazione dell'informazione. Ancora di più nell'approccio Living Lab il processo di formazione del prodotto e quindi anche delle sue componenti comunicative deve coinvolgere tutte le figure operanti: dall'utente generico allo specialista di settore. Recenti ricerche mostrano che le Comunità di Conoscenza (CdC) svolgono un ruolo importante nella gestione delle conoscenze tacite che i membri della comunità possiedono [Wenger, E., 2004. Knowledge management as a doughnut: Shaping your knowledge strategy through - communities of practice. In Ivey Business Journal, Kimble, C., Hildreth, P., 2004. Communities of practice: Going one step too far? In AIM, pp. 1-7, 2004].

Le CdC sono spesso state associate alla gestione della conoscenza, in particolare come un modo per trasferire la conoscenza specialistica e quindi tacita per i portatori. Le CdC hanno diverse caratteristiche che le distinguono dalle organizzazioni formali. Infatti, secondo Wenger, tali comunità sono gruppi di persone che condividono una preoccupazione, un insieme di problemi, o una passione per un argomento (il dominio della comunità), approfondiscono le loro competenze e conoscenze pratiche (la pratica della comunità), e interagiscono su base continuativa (la comunità stessa). Ad esempio, le comunità di pratica dell'e-learning sono considerate come un quadro virtuale per lo scambio e la condivisione di conoscenze tecno-pedagogiche e know-how tra gli attori dell'e-learning (ad es. insegnanti, tutor, amministratori, ecc.).

Questo approccio può essere facilmente riferito alla comunità di riferimento del progetto Radon che, per la sua caratterizzazione in Living Lab (LL), può formalmente essere paragonato ad una CdC specialistica. Utilizzando tecnologie avanzate, le CdC online hanno il potenziale per riunire virtualmente i membri, per imparare gli uni dagli altri, collaborare e condividere le competenze e le pratiche tecno-pedagogiche, superando in via essenziale sia la bassa competenza dell'utente comune (potenzialmente caso 1), sia la competenza non specifica (e spesso assai ridotta) di generici operatori pubblici addetti alla vigilanza ed al controllo (potenzialmente casi 2 e 3), sia le anomalie comunicative generate da operatori iper-specialistici (potenzialmente caso 4).

Quanto segue tenta di affrontare il problema della capitalizzazione della conoscenza, sia tacita che esplicita, in modo da facilitarne l'accesso e il riutilizzo. A causa del carattere informale dell'apprendimento all'interno di un LL, la maggior parte della conoscenza è principalmente tacita, basata sulla comunicazione diretta tra i membri, e quindi ha bisogno di essere sollecitata e

rappresentata in modo formale per essere capitalizzata. Inoltre, la conoscenza esplicita è generalmente condivisa e accessibile attraverso svariate fonti bibliografiche (attualmente anche web e social network). Ma non sempre è ben accessibile e organizzata e quindi deve essere più esplicita, in modo da migliorare l'accesso, la condivisione e il riutilizzo di questa conoscenza stessa.

E' quindi opportuno introdurre un quadro ontologico per capitalizzare la conoscenza da riutilizzare nei LL ma anche nelle CdC. Le ontologie sono generalmente definite come una rappresentazione di una concettualizzazione condivisa di un particolare dominio e sono una componente importante del web semantico. Il ruolo delle ontologie è quello di assistere le persone e le organizzazioni fornendo un vocabolario comune, per raggiungere l'interoperabilità tra ambienti diversi, e per migliorare la coerenza nel recupero delle informazioni. Nel nostro contesto, il quadro ontologico fornirà una spina dorsale comune per la capitalizzazione della conoscenza, sia tacita che esplicita, permetterà di definire i dati del web-gis e/o negli altri servizi di scambio della conoscenza. Rilevante dal punto di vista industriale e della comunicazione è che la questione è totalmente generale e quindi riutilizzabile in contesti diversi da quello progettuale.

In un LL, i membri sono chiamati a discutere apertamente e fare "brainstorming" sui loro problemi e sulle loro esperienze, relative allo sviluppo e all'uso dei sistemi di apprendimento online ovvero la definizione di un nuovo prodotto. Le interazioni favoriscono lo sviluppo di nuove conoscenze, stimolano l'innovazione, o la condivisione di conoscenze tacite e/o esplicite esistenti tra gli attori del LL. Da un lato, questi attori hanno una conoscenza tacita di tipo tecnico che hanno appreso dai loro sistemi di apprendimento formale (studio, titolo professionale) o a livello di scambio informale con altri membri della comunità.

Tuttavia, questa conoscenza non è sempre capitalizzata nella memoria e/o nell'uso. La condivisione di tali conoscenze è considerata una grande sfida del LL: devono essere rappresentate in modo efficiente ed efficace per poter essere ulteriormente sfruttate. D'altra parte, la conoscenza esplicita, che include le risorse di apprendimento, è generalmente condivisa e accessibile attraverso le repository della CdC ovvero in questo caso del web-gis.

Nel contesto di una CdC, distinguiamo due tipi di riutilizzo della conoscenza:

- riutilizzo esplicito della conoscenza (ad es. riutilizzo delle risorse di conoscenza)
- riutilizzo tacito della conoscenza (ad es. riutilizzo di alcuni suggerimenti forniti da un altro membro con maggiore esperienza).

Uno degli obiettivi del progetto è la sensibilizzazione sul rischio del Radon e quindi si tenterà di rendere esplicito il riutilizzo in modo da renderlo più efficiente, attraverso il suo corretto ordinamento. Conseguentemente una delle principali questioni di questa ricerca è: Come rappresentare la conoscenza, tacita ed esplicita, nell'ambito di una CdC/LL, in modo da facilitarne l'accesso e il riutilizzo?

E conseguentemente:

- Come possiamo aiutare i membri a formalizzare e capitalizzare la conoscenza tacita?
- Come organizzare lo *storage* della conoscenza per migliorare il riutilizzo dei suoi contenuti da parte dei membri?
- Come arricchire le risorse di apprendimento con metadati per migliorare il loro riutilizzo?

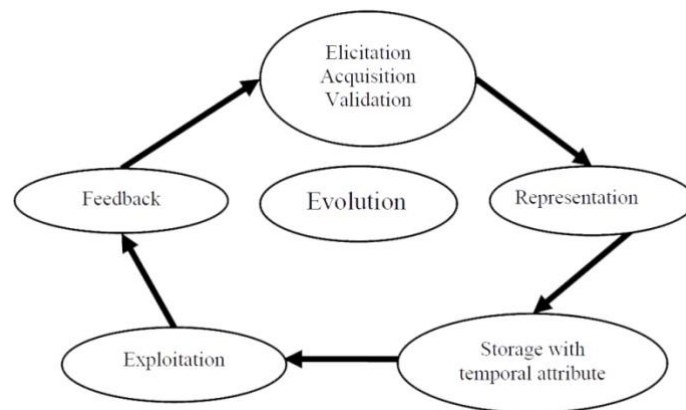
Questo tema è di grande attualità nonostante derivi dal management (aziendale) della conoscenza ed ha superato i 50 anni di trattazione!!

### 1. Processo di capitalizzazione della conoscenza

Il processo di capitalizzazione della conoscenza può essere visto come un ciclo a più fasi. Grundstein [Gruber, T.R., 1993. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. In Knowledge Acquisition, vol. 5, no. 2, pp. 199-220. Grundstein, M., 1992. Knowledge Engineering within the Company: An Approach to Constructing and Capitalizing the Knowledge Assets of the Company". In Proceedings of 3rd Annual Symposium of the International Association of Knowledge Engineering, Washington DC. ] riassume questo processo in quattro fasi:

- individuazione,
- conservazione,
- sfruttamento,
- realizzazione.

Più recentemente Oladejo et al. [Oladejo, B. F., Odumuyiwa, V. T., David, A. A., 2010. Dynamic capitalization and visualization strategy in collaborative knowledge management system for EI process. In International Conference of Knowledge Economy and Knowledge Management, France], hanno proposto l'approccio della "Capitalizzazione dinamica" (figura seguente).



Vengono riconosciute cinque fasi principali in questo approccio e ogni fase è dinamica rispetto alla valutazione e alla validazione delle risorse di conoscenza da parte degli attori. La conoscenza può essere evidenziata utilizzando il processo di dichiarazione e di annotazione. Le risorse di conoscenza sono rappresentate con l'aiuto di un modello concettuale di conoscenza. La risorsa di conoscenza acquisita è immagazzinata con attributi temporali, in un deposito di conoscenza (cioè per la capitalizzazione dinamica e non volatile). L'archiviazione facilita il riutilizzo della conoscenza attraverso il processo di sfruttamento. Le risorse di conoscenza acquisite e immagazzinate possono essere sfruttate per il riutilizzo e la condivisione.

L'approccio della capitalizzazione dinamica sembra essere ben adattato al nostro contesto di studio, in quanto propone una struttura per il riutilizzo della conoscenza e incoraggia e favorisce la collaborazione tra gli attori.

## 2. fasi del processo di capitalizzazione della conoscenza

Il processo di capitalizzazione in un LL/CdC è considerato come il risultato di un continuo aggiornamento dal riutilizzo delle conoscenze e dalla capitalizzazione delle lezioni apprese dai membri della comunità. Di seguito discutiamo le diverse fasi dell'approccio dinamico della capitalizzazione applicato al contesto di un LL/CdC:

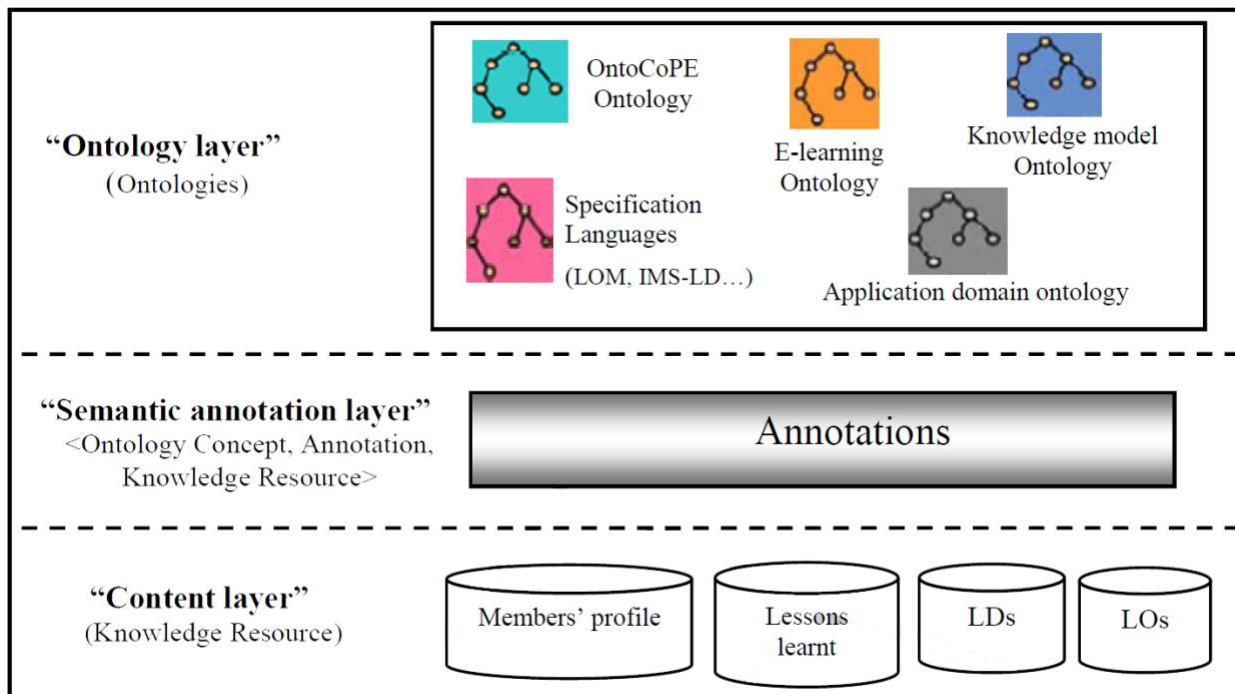
- Elicitazione, Acquisizione, Convalida: la conoscenza viene ricavata dai membri attraverso discussione utilizzando il processo di annotazione (ad es. commenti di analisi). Questo supporta la comprensione e la validazione della conoscenza tra di loro,
- Rappresentazione: le risorse di conoscenza sono rappresentate utilizzando ontologie, modelli di conoscenza, etc.,
- Memorizzazione: una memoria di apprendimento organizzativa è utilizzata per memorizzare tutte le risorse di conoscenza del LL/CdC ,
- Sfruttamento: si riferisce al riutilizzo delle risorse di conoscenza dalla memoria. Per esempio, nel caso della risoluzione di problemi, lo sfruttamento della conoscenza comporta l'estrazione e la visualizzazione della conoscenza per nuovi casi di problemi,
- Strategia di sfruttamento del feedback: i membri possono essere guidati a esternalizzare la conoscenza derivata dal riutilizzo delle risorse di conoscenza sotto forma di feedback.

## 3. Il quadro di riferimento basato sull'ontologia

La memoria organizzativa si riferisce al luogo in cui si trovano le informazioni e le risorse di conoscenza dell'organizzazione. Il sistema di riferimento è uno *storage* di adeguata capacità gestito attraverso tecniche di DBMS. L'uso delle ontologie aiuta l'organizzazione a diventare una "organizzazione di apprendimento semantico", promuovendo inoltre classificazione ed identificazione dei metadati.

Esempio rilevante è il progetto MEMORAE (Organizational Memory Applied to the e-learning) in cui viene illustrato l'importanza dell'uso delle ontologie per rappresentare una memoria organizzativa di apprendimento nel contesto di una formazione e-learning [Abel, M. H., Barry, C., Benayache, A., Chaput, B., Lenne, D., Moulin, C., 2004. Ontology-based Organizational Memory for e-learning. In Educational Technology & Society, vol.7. Berkani, L., Chikh, A.]

Per implementare la memoria LL/CdC ovvero della sua accessibilità' mediante web-gis, proponiamo una struttura basata sull'ontologia per definire un vocabolario comune e per annotare le risorse di conoscenza, e forniamo un mezzo di archiviazione e indicizzazione delle risorse di conoscenza. Proponiamo di strutturare la memoria in tre strati, come mostrato in figura 3 [da LOM, 2002: Learning Object Metadata, <http://ltsc.ieee.org/wg12/>]



Di seguito sono riportati alcuni lavori del gruppo AeFLab, a base della ricerca che segue:

- Antonella Giove ; Alessandro Quarto; Vincenzo Di Lecce, Social network with a built-in learning component for emergency communication exchange, International Conference Distance Learning, Simulation and Communication DLSC 2011, 10-11 May 2011
- Vincenzo Di Lecce, Marco Calabrese, Domenico Soldo, Antonella Giove, Semantic Management Systems for the Material Support of E-learning Platforms, Journal of e-Learning and Knowledge Society, Vol. 6, n. 3, September 2010 (pp. 61 - 70), ISSN: 1826-6223 | eISSN: 1971-8829
- Di Lecce, V., Calabrese, M., Giove, A., Soldo, D.: Sistemi per la gestione semantica di materiale di supporto in piattaforme di e-learning. Journal of e-Learning and Knowledge Society (Je-LKS), Vol. 6, n. 3, Settembre 2010 (pp. 61 - 70) ISSN: 1826-6223 | eISSN: 1971-8829
- V. Di Lecce, A. Giove, A. Quarto - Auction Approach for management of a Virtual Classroom, in CIMSA 2010 - IEEE International Conference on Computational Intelligence for Measurement System and Applications September 8-10, 2010 Taranto, Italy, 48-53
- Vincenzo Di Lecce, Antonella Giove, Alessandro Quarto, Use of a FIS for low cost student presence detector in e-learning 2.0, World Congress of Computational Intelligence, July 18-23, Barcellona, Spain
- Marco Calabrese, Vincenzo Di Lecce, Domenico Soldo, Applicazione del dialogo uomo-macchina in piattaforme di e-learning, Didamatica 2010, AICA, Roma 21-23 Aprile, 2010, ISBN: 978-88-901620-7-7
- Domenico Soldo, Marco Calabrese, Alessandro Quarto. Interfacce Linguistiche Basate su E-Mail. Second Interop-VLab.it Workshop, Roma, Italia, 6 Novembre 2009, pp. 59-63

La memoria LL/CdC è vista quindi come una "organizzazione di apprendimento semantico", descritta utilizzando una a *layer*. Il framework fornisce un vocabolario comune tra i membri del LL/CdC, un supporto semantico per annotare le risorse di conoscenza del CdC al fine di facilitare il loro reperimento e il loro recupero.

#### 4. Inferenza sulla estrazione della conoscenza

La teoria della categorizzazione (*labeling*, metadati, classi, riduzione dell'ambiguità) ha generalizzato l'uso del linguaggio grafico per specificare strutture e proprietà attraverso diagrammi. Le tecniche basate su categorie sono oggetto di numerosissime ricerche e forniscono potenti strumenti per la definizione formale, la strutturazione, la costruzione di modelli e la realizzazione di una vasta gamma di sistemi.

La specificità dei dati (essenzialmente tecnici e/o oggettivi) richiede una presentazione finita, efficace e completa delle strutture complete, questo tipo di metodologia è stata esplorata, per esempio, da Ehresmann [Esquesses et types de structures algébriques. Bull. Instit. Polit., XIV, 1-14, 1968].

L'autore ha sviluppato degli schizzi come metodologia specifica delle strutture matematiche e l'ha presentata come un'alternativa alla specifica basata su stringhe impiegata nella logica matematica. La funzional-semantica degli schizzi è corretta nel senso informale e conserva, per definizione, la struttura data nello schizzo. Le specifiche dello schizzo godono di una combinazione unica di rigore, espressività e comprensibilità. Possono essere utilizzati per la modellazione dei dati, per la modellazione dei processi e per la modellazione dei metadati, fornendo così un quadro di riferimento univoco per la modellazione del sistema. Per il nostro obiettivo dobbiamo estendere la sintassi dello sketch ai multi-grafici e definiamo i suoi modelli sul Topos [Johnstone, P.: Sketches of an Elephant: A Topos Theory Compendium. Oxford University Press, Oxford (2002)]. In questo progetto, utilizziamo le conoscenze di base su un problema per specificare le sue strutture di dominio. Questo tipo di informazione si presume sia vaga o incerta, e viene descritta utilizzando i multi-diagrammi. Semplifichiamo l'esposizione e la presentazione di queste nozioni utilizzando una codifica basata su stringhe, per questo specifico tipo di rappresentazione multi-diagramma denominata *relational specification*.

Abbiamo chiamato il sistema di specificazione, nella versione di Ehresmanns, **sketch** e sulla sua definizione abbiamo sviluppato un'estensione conservativa alle nozioni di diagramma commutativo. Nella teoria matematica delle categorie, uno **sketch** è una categoria  $D$ , insieme ad un insieme di limite dei funtori destinati ad essere limiti e co-limite dell'insieme. Un modello dello **sketch** in una categoria  $C$  è un funtore

$$M: D \longrightarrow C$$

che porta ogni funtore specificato ad un funtore limite in  $C$  e ogni co-funtore specificato ad un co-funtore co-limite in  $C$ . Quindi le trasformazioni morfologiche dei modelli sono trasformazioni naturali. Gli schizzi sono un modo generale di specificare le strutture sugli oggetti di una categoria, formando una categoria teorica analogica al concetto logico di una teoria e dei suoi modelli. Essi permettono modelli multiformi e modelli in qualsiasi categoria. Gli schizzi sono stati ideati nel 1968 da Charles Ehresmann, usando una definizione diversa da quella qui discussa ma essenzialmente equivalente.

Questo tipo di informazione si presume sia vaga o incerta, e viene descritta usando multi-diagrammi. In questo progetto faremo riferimento a questa nozione utilizzando una codifica basata su stringhe, per questo tipo di multi-diagrammi, denominata *relational specification*.

Questa descrizione viene usata per presentare la struttura estratta dai dati e la sua integrazione. Ci sono essenzialmente due paradigmi di rappresentazione per rappresentare l'informazione estratta, di solito presa in modo molto diverso. Da un lato, le descrizioni simboliche sono specificate attraverso una grammatica che ha una semantica abbastanza chiara. Dall'altro lato, il modo abituale di vedere le informazioni presentate utilizzando una descrizione connessionista, è la loro codifica su una rete neurale (NN). Le NN artificiali, in linea di principio, combinano la capacità di apprendimento e la robustezza o l'insensibilità alle perturbazioni dei dati immessi. Le NN sono di solito prese a "scatola nera", fornendo così solo una piccola *intuizione* su come le informazioni sono codificate.

È naturale quindi cercare una sinergia che integri il carattere percettivo della rappresentazione simbolica di base e il potere di apprendimento delle reti neurali artificiali. Tali modelli neuro-simbolici (ovvero adatti alle NN e utilizzabili per i simboli) sono attualmente un'area di ricerca molto attiva. Nel contesto della logica classica si veda [Bornscheuer, S., H'olldobler, S., Kalinke, Y., Strohmaier, A.: *Massively parallelreasoning*. in: *Automated Deduction - A Basis for Applications*, Vol. II, KluwerAcademic Publisher, 291-321, 1998. Hitzler, P., H'olldobler, S., Seda, A.: *Logic programs and connectionist networks*. *Journal of Applied Logic*, 2, 245-272, 2004. H'olldobler, S.: *Challenge problems for the integration of logic and connectionistsystems*. in: F. Bry, U.Geske and D. Seipel, editors, *Proceedings 14. WorkshopLogische Programmierung*, GMD Report 90, 161-171, 2000], per l'estrapolazione di programmi logici da reti addestrate. Per l'estrazione di programmi logici modali e temporali si veda [d'Avila Garcez, A.S.: *Advances in neural-symbolic learning systems: Modal and temporal reasoning*. In B. Hammer and P. Hitzler (ed.), *Perspectives of Neural-Symbolic Integration*, *Studies in Computational Intelligence*, Volume 77, Springer, 2007] e [d'Avila Garcez, A.S., Lamb, L.C., Gabbay, D.M.: *Neural-symbolic Cognitive Reasoning*. *Cognitive Technologies*, Springer (2008)]. In [Komendantskaya, E., Lane, M., Seda, A.K.: *Connectionistic representation of multi-valued logic programs*. In B. Hammer and P. Hitzler (ed.), *Perspectives of Neural-Symbolic Integration*, *Studies in Computational Intelligence*, Volume 77, Springer, 2007] si possono trovare processi per la rappresentazione connettivista di programmi logici multi-valutati e per i programmi in **Łukasiewicz logic** [Łukasiewicz J., 1920, *O logice trójwartościowej* (in Polish). *Ruch filozoficzny* 5:170–171. English translation: *On three-valued logic*, in L. Borkowski (ed.), *Selected works by Jan Łukasiewicz*, North-Holland, Amsterdam, 1970, pp. 87–88. ISBN 0-7204-2252-3], ovvero logica multivalore o polivalenti. Le logiche polivalenti sono estensioni della logica classica in cui sono presenti più valori di verità rispetto ai canonici vero/falso e pertanto in esse non vale il principio del terzo escluso. Le prime logiche polivalenti furono proposte negli anni 1920 da Emil Post e da Jan Łukasiewicz e in esse erano presenti tre valori di verità: vero, falso, problematico.

Il nostro approccio alla generazione di modelli simbolici utilizza la Łukasiewicz logic. Questo tipo di logica multi-valutata ha una proprietà molto utile motivata dalla "linearità" dei connettivi logici. Ogni connettivo logico può essere definito da un neurone in una rete artificiale che ha, per funzione di attivazione, l'identità troncata a zero ed a uno [Castro, J., Trillas, E.: *The logic of neural networks*. *Mathware and Soft Computing*, vol. 5, 23-27, 1998]. Ciò consente la codifica diretta delle formule in architettura di rete e semplifica l'estrazione delle regole. Le NN multistrato del tipo feed-forward, avendo questo tipo di funzione di attivazione, possono essere addestrate in modo efficiente.

Inoltre utilizzando l'algoritmo Levenberg-Marquardt [Hagan, M., Menhaj, M.: Training feed-forward networks with marquardt algorithm. IEEE Transaction on Neural Networks, vol. 5 no. 6, 989-993, 1999], la rete generata può essere semplificata mediante un algoritmo di pruning della classe "Optimal Brain Surgeon" proposto da B.Hassibi, D. G. Stork e G.J. Stork [Hassibi, B., Stork, D., Wolf, G.: Optimal brain surgeon and general network pruning. IEEE International Conference on Neural Network, vol. 4 no. 5, 740-747, 1993].

Combinando il sistema di specifiche e la struttura delle informazioni estratte, è possibile generare un automa fuzzy. Questo approccio è stato utilizzato nel caso i dati generati siano memorizzati in una struttura specifica e dove si applica il metodo di estrazione ontologia, ovvero utilizzando diverse viste dei dati, per trovare nuovi significati dei dati stessi. Questa conoscenza simbolica è utilizzata nella descrizione specifica migliorando la significatività dei dati stessi. In questo senso è possibile vedere il sistema delle specifiche come una base di conoscenza sul dominio del problema.



# Allegato 1

Da: **Vincenzo Di Lecce** <[vincenzo.dilecce@poliba.it](mailto:vincenzo.dilecce@poliba.it)>  
Date: gio 10 ott 2019 alle ore 11:55  
Subject: dati epidemiologici  
To: Lucia Bisceglia <[l.bisceglia@aress.regione.puglia.it](mailto:l.bisceglia@aress.regione.puglia.it)>  
Cc: Roberta Borzone <[r.borzone@aeflab.net](mailto:r.borzone@aeflab.net)>, Gaetano Grasso <[g.grasso@innova.puglia.it](mailto:g.grasso@innova.puglia.it)>

Gentilissima dott.ssa Bisceglia,

all'interno di un progetto finanziato dalla regione Puglia sul gas Radon (<http://www.aeflab.net/index.php?idx=220>) siamo alla ricerca di dati epidemiologici con grana comunale o provinciale sui tumori e/o patologia correlate alla presenza di questo gas. La dott.ssa Borzone, assegnista presso questo Politecnico e con competenze biologiche e genetiche, potrà meglio dettagliare la richiesta in caso di una sua auspicata disponibilità.

In alternativa e fermo restando la mia primaria competenza in ingegneria, e quindi assai lontana dalla sua attività/competenza, le sarei grato se potesse fornirci/indicarci sorgenti in possesso di questi dati e/o anche richieste specifiche per ottenerli.

Cordialmente

V. Di Lecce

Prof. Ing. Vincenzo Di Lecce  
Politecnico di Bari - DEI - AeFLab  
[Via re David 200 - 70125 - BARI - Italy](http://Via%20re%20David%20200%20-%2070125%20-%20BARI%20-%20Italy)  
[www.aeflab.net](http://www.aeflab.net)  
skype vincenzo.di.lecce