

ESWC-2005
Heraklion, Crete

UTMR-Trenitalia Business Case

Matteo Bonifacio

University of Trento and IRST

and

Alessandra Molani

Business analyst TSF project team

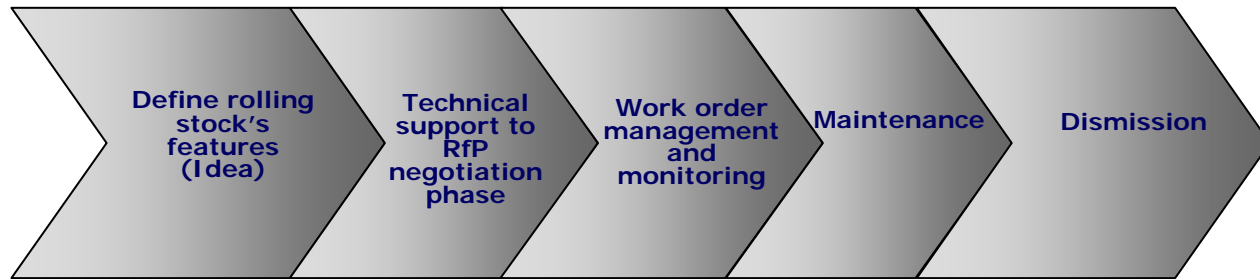
Presented by:

Paolo Bouquet

University of Trento

What is UTMR- Trenitalia

- **UTMR is the Trenitalia s.p.a. department in charge for**
 - designing and acquiring new rolling stocks
 - maintaining Trenitalia's rolling stocks



The rolling stock's life cycle

- It has 5.000 employees distributed, according to their skills, over the **headquarters** in Florence (more involved in project activities), and ten geographically distributed workshops called **Business Units**, each specialized on maintenance of a different kind of rolling stock.

Objective, approach and methodology

OBJECTIVE:

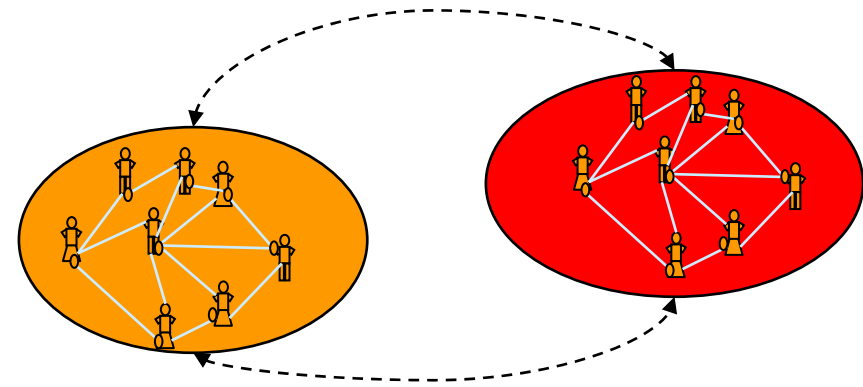
- Investigating (and possibly improving) the knowledge management situation within UTMR-Trenitalia

THEORETICAL APPROACH:

- DKM, Community of Practice

METHODOLOGY:

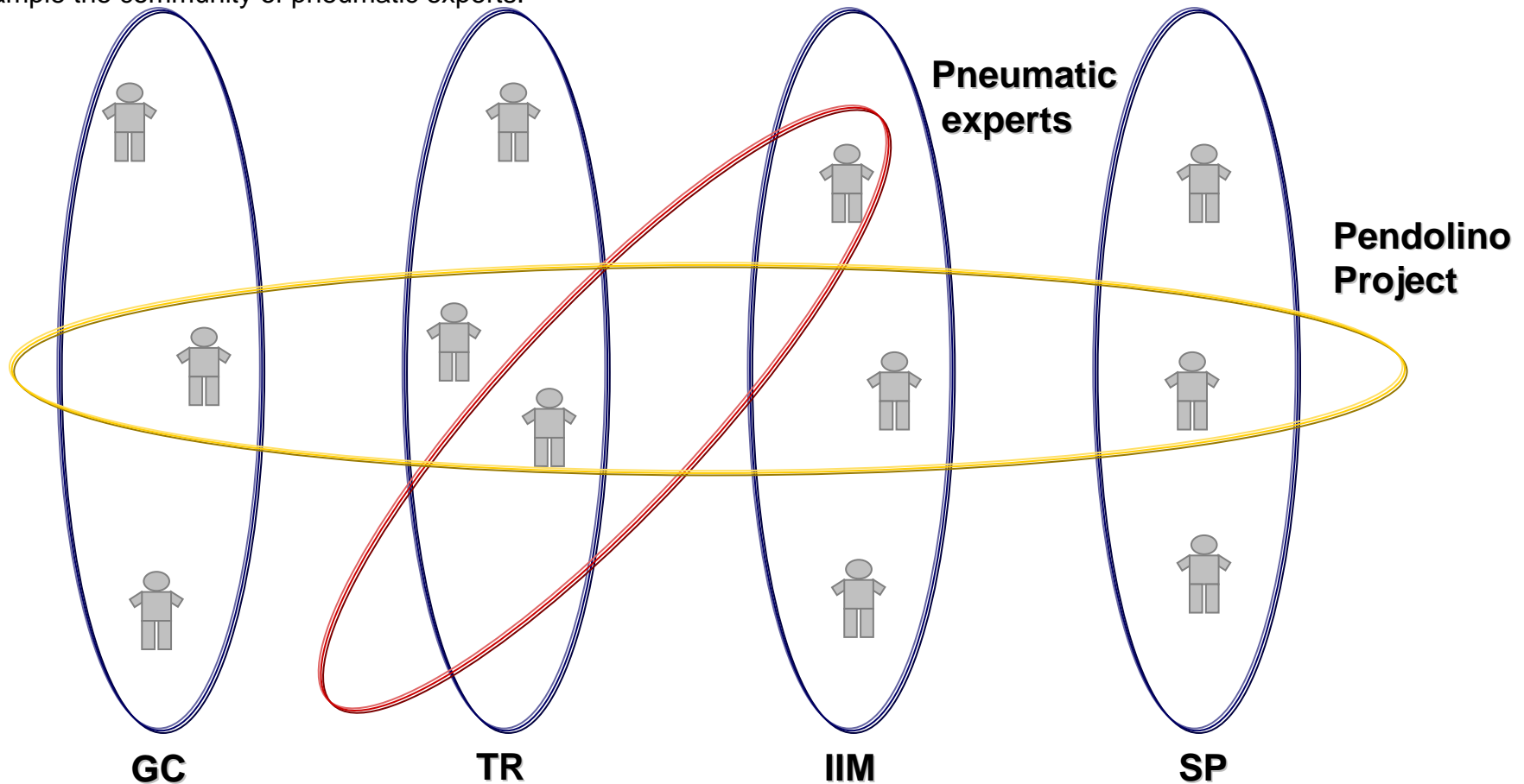
- Interviews to organization's members
 - belonging to different functions, offices, departments...
 - belonging to different levels (top and middle management, bottom line)
- Interview methodology: Story Telling
- Investigated areas:
 - Rolling stock's Life Cycle (CVR) phases
 - The specific activities each actor is in charge of during the CVR
 - The expertise/know-how relevant actors use in performing their activities
 - Relationships with other functions, offices, departments
 - Technological (and non technological) supports, documents, events, artifacts



The community perspective in Florence headquarters

In the analysis, three kinds of communities were identified:

- ✓ **PROFESSIONAL COMMUNITIES**, they correspond to the different company functions: GC (Order Management), TR (Research and Technology), SP (Testing), IIM (Maintenance and Plant Engineering).
- ✓ **WORK ORDER COMMUNITIES**: workers involved in a specific work order, such as ETR500, or Pendolino (which are names of new train projects)
- ✓ **EXPERTS COMMUNITIES**: workers who spontaneously aggregate in order to share a common professional interest, like for example the community of pneumatic experts.



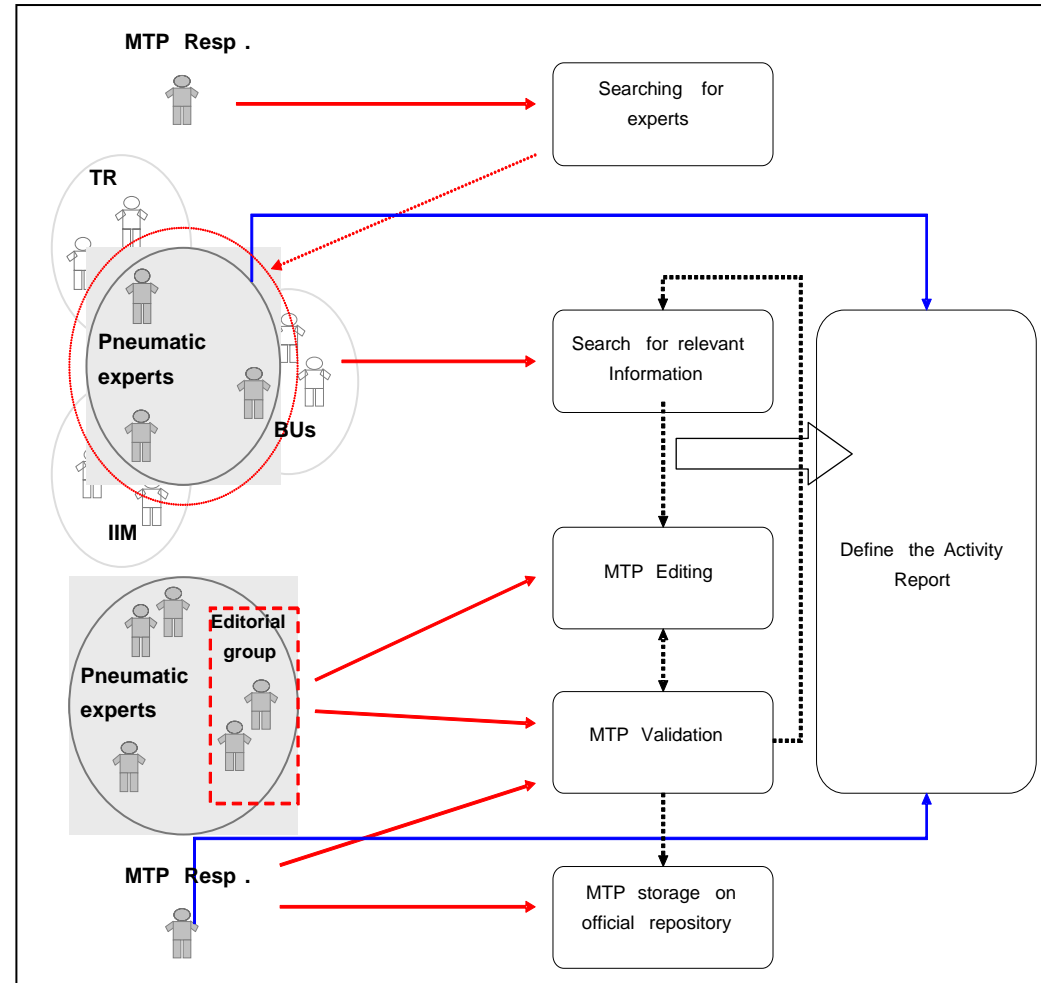
UTMR activities involve all the different communities

1. **Collecting customer requirements** → GC, TR
2. **Work order-project management and monitoring** → GC, TR, SP; **similar order Communities (ex: high speed trains)**
3. **Collecting and recording data on running rolling stocks** → IIM, **Business Units, TR**
4. **Writing a Maintenance Technical Procedure** → TR, IIM, **experts comm., SP**
5. ...



Writing a new Maintenance Technical Procedure

- **Maintenance Technical Procedure (MTP)**: a document that workshops' people access in order to find all the information about the maintenance activities required for a specific train's component
- Writing this document involves several UTMR workers, belonging to different communities: IIM, the specific expert community, BUs, TR



Searching for documents and information

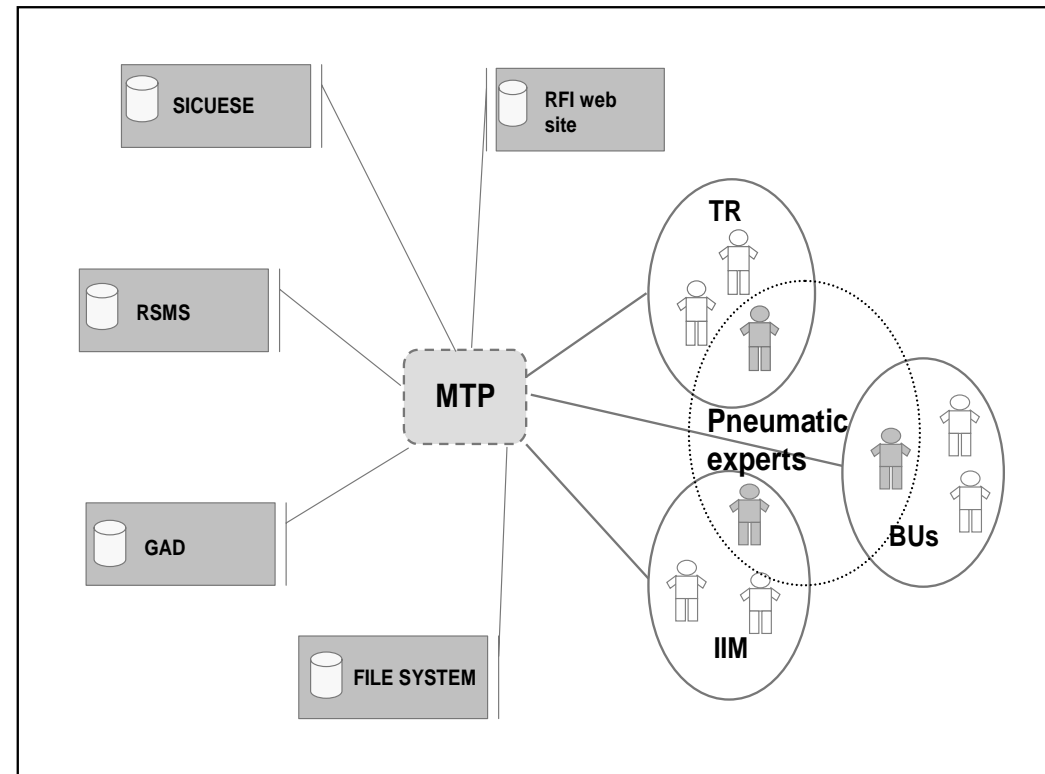
Besides communities, relevant sources and repositories are:

GAD (Gestione Archivio Disegni): it is the repository where the official projects' designs, sent by the provider when the order ends, are stored. It is accessed by TR and IIM people for the writing, checking, validation and reviewing of a new MTP, referring to train's components whose designs have been stored in GAD.

SICUESE: it is an Access database, dedicated to the storage of documents dealing with maintenance activities, including MTPs. It is accessed by Business Units (Workshops) and IIM people.

RFI web site: RFI (Rete Ferroviaria Italiana) is the Trenitalia's company that manages the railway infrastructure. On their web site, we can find circulating rules and parameters, which are relevant in writing a MTP.

RSMS: it is a SAP system where all the operations performed on each rolling stock item are recorded. It is supplied by BUs and accessed by IIM and TR people to collect running data which are relevant for writing a MTP.



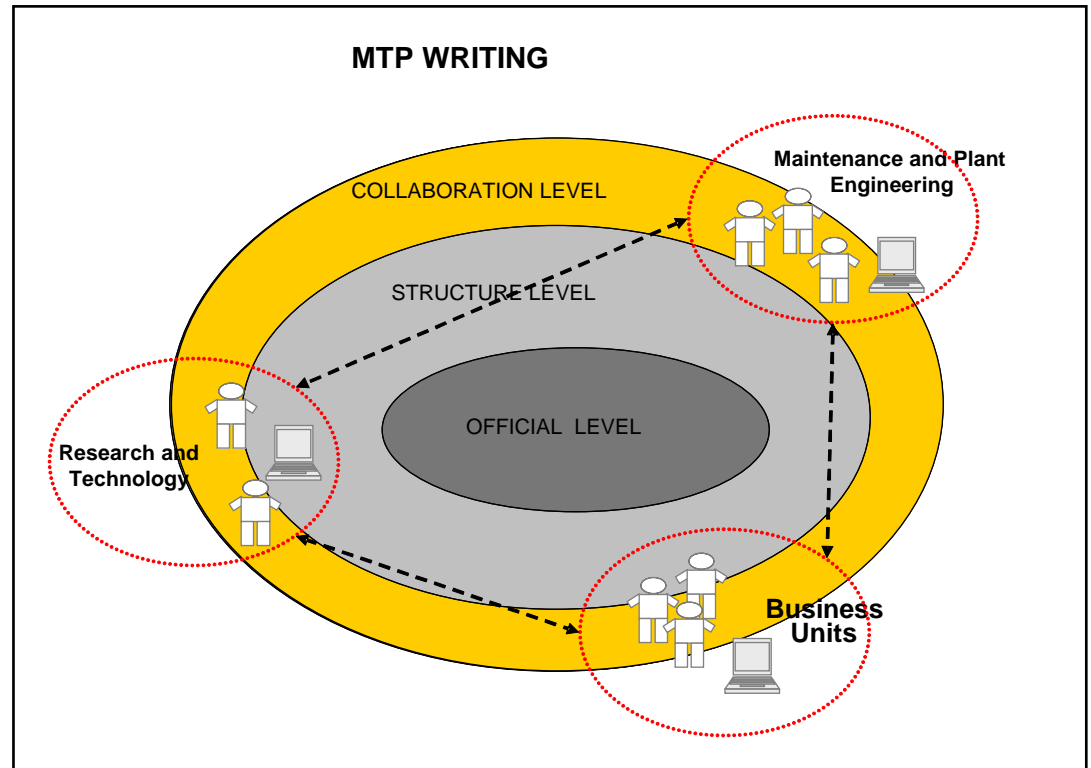
The three knowledge levels

From a knowledge management point of view, the MTP writing process involves three different levels:

1. **COLLABORATION LEVEL:** where users start to work together by sharing ideas, contents and information about the MTP. This level is characterized by creativity and a spontaneous knowledge sharing dynamic.

2. **STRUCTURED LEVEL:** where the collected ideas, information and relevant documents are filtered and processed in order to produce a first draft of the MTP compliant with the UTMR template and validation procedure for MTPs. Moreover, in this phase an Activity Report is created where all the activities performed for the collection of relevant information are reported.

3. **OFFICIAL LEVEL:** where the final MTP is officially approved and stored in order to be then accessed by people who need it (workshops' people).



COLLABORATION LEVEL'S REQUIREMENTS

Searching for experts and relevant information about MTP

In order to support a responsible in the expert search process, the system:

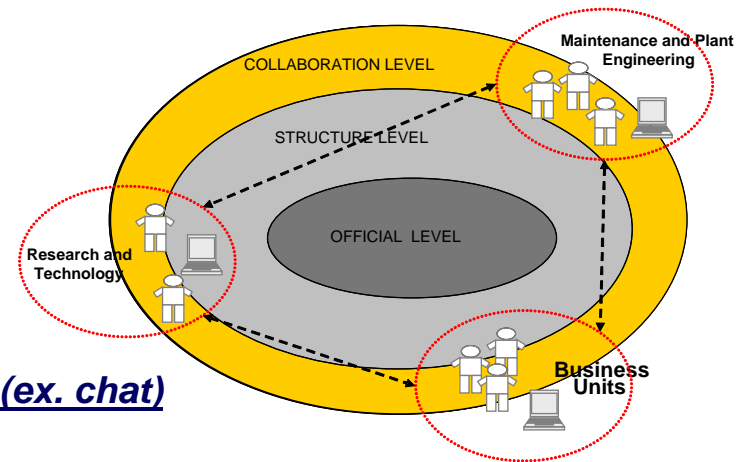
- should provide some kind of users categorization (for example, a sort of CVs search engine)
- should allow users to build temporary expert communities, which can better collaborate.

Notice that such communities can be used also as targets of specific queries about another MTP subject.

For relevant information search process, the system should provide retrieval tools to find documents and information related to the specific MTP. This means both tools supporting a full-text keyword search, **but also tools that can match different categorization structures, since we can expect that different communities will use and refer to documents on the same subject in different ways.** Obviously this introduces semantic criticalities, which can be solved by using semantic coordination algorithms.

System requirements:

- **Expert maps**
- Temporary communities creation
- **Search by keyword, and by semantics**
- Search on different sources (distributed search)
- Document indexing
- Documents sharing
- **Communication among groups and communities members (ex. chat)**
- Results ranking



STRUCTURE AND OFFICIAL LEVELS' REQUIREMENTS

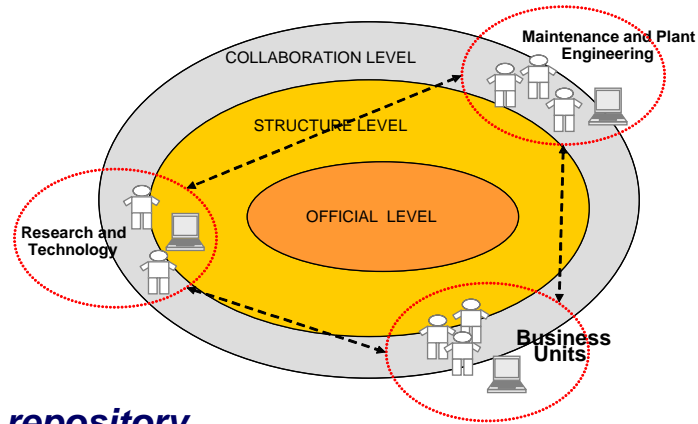
STRUCTURE LEVEL

MTP Writing and Validation

In the MTP writing process, the structure level refers to the phase in which a writing group starts defining the new MTP by using the previously collected relevant information. The system should support this activity by enabling a document workflow and life cycle, and connecting them with functionalities like document versioning management, automatic status changing, check out and check in. Moreover, the system should support the writing of the Activity Report which is complementary to MTP.

System requirements

- Document workflow definition
- Document versioning
- Notification
- Document tracking
- Check out and check in



OFFICIAL LEVEL

Publishing the new MTP in the official company repository

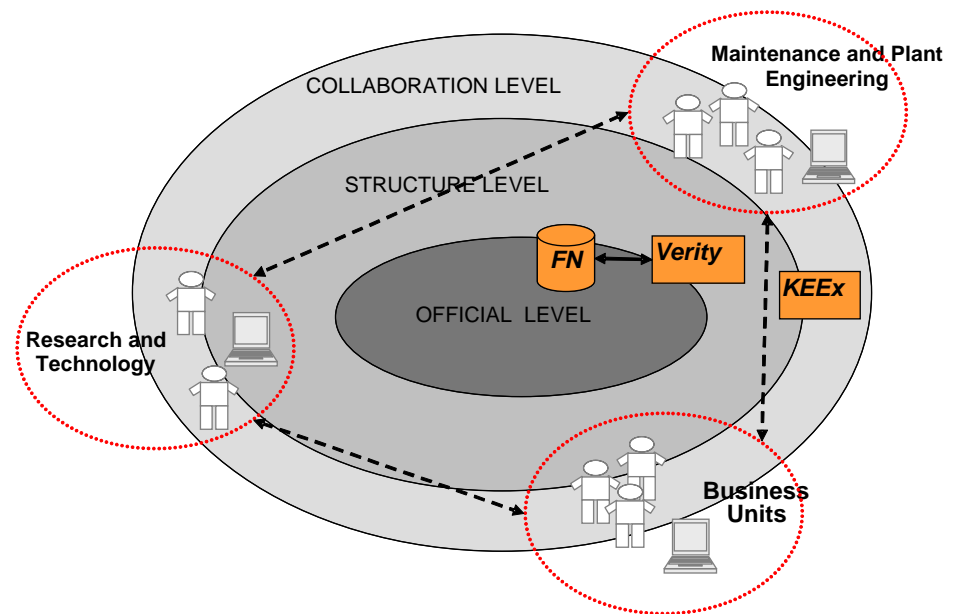
In the final phase of the MTP writing process, the responsible stores the MTP in the company official repository. This means the system should allow the responsible to upload the final document in a categorization structure which has been previously created by the system administrator. The MTP is now available to who ever needs it.

System requirements

- Information storing by multiple views
- Information searching by keyword and by attributes
- Navigate repository's categorization structures

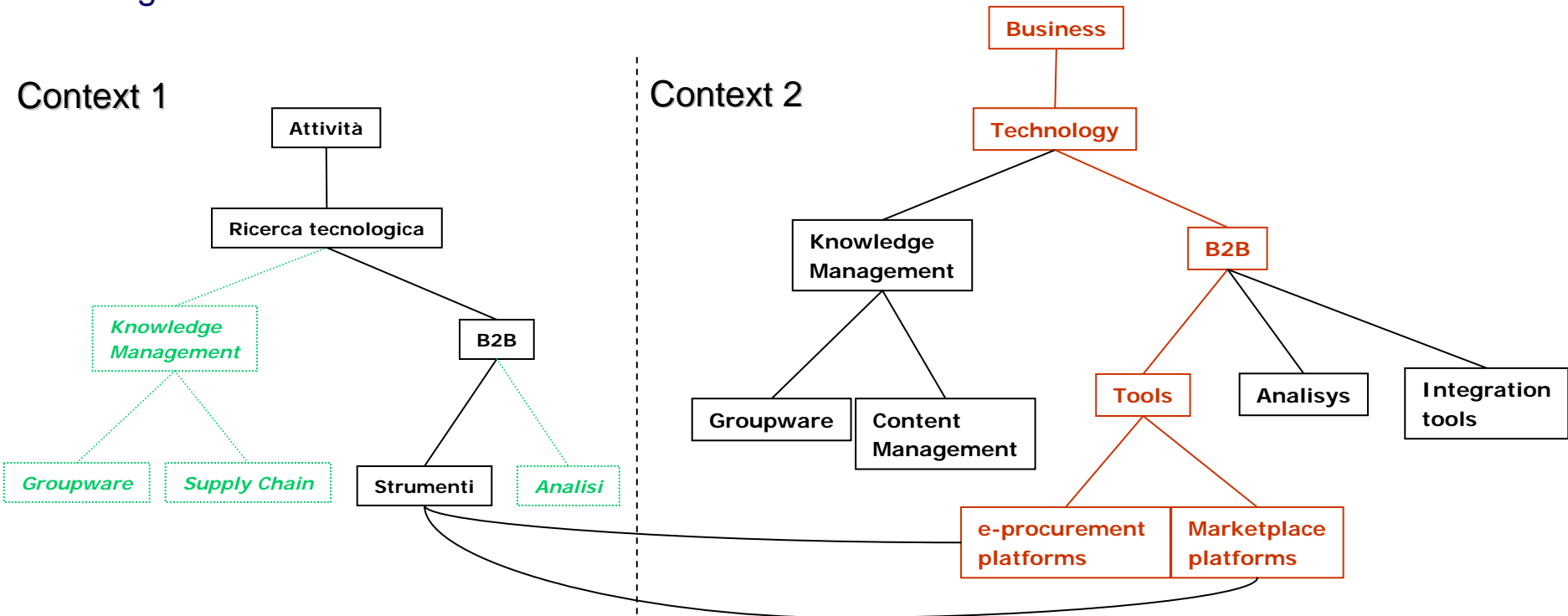
SEMANTIC REQUIREMENTS for UTMR's COMMUNITY ACTIVITIES

- More in general, the need for semantic oriented technologies emerges from the proposed idea of **UTMR as an organization of crosscutting sub-organizations** (the communities), whose members join more than one community at the same time.
- If on one hand such idea has a **strong positive impact** on the knowledge sharing process (since each community is no longer a single island, but cooperates with the others), on the other hand this could lead to a **problem of mutual understanding**, since communities may have their own knowledge system.
- As a consequence, *tools for communities must support them both in representing their knowledge systems, and in finding out relationships among such representations.*
- To satisfy this kind of requirements, the proposed architecture involves two basic elements:
 - *Context and*
 - *Semantic coordination algorithm (CTXMatch)*
- Both embedded in one of the three tools included in the proposed system (KEEx)

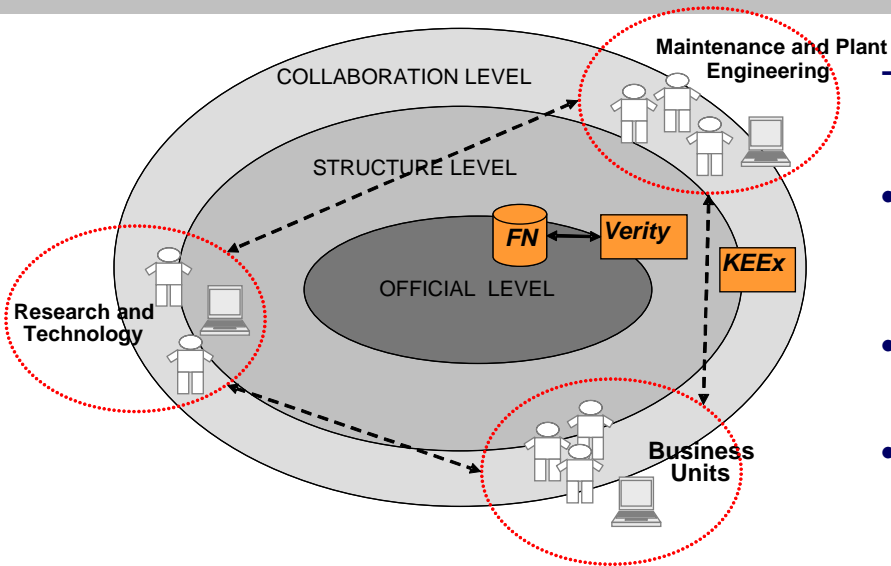


KEEx: contexts and semantic matching algorithm

- It is a Peer-to-Peer document sharing system based on communication protocols developed on top of JXTA, enabling communication among organization business actors.
- KEEx applications provide users with functionalities for *document management/retrieval* based on lexical and semantics algorithms, and for *community management*.
- The semantic coordination algorithm, called CTXMatch [P. Bouquet, L. Serafini, and S. Zanobini 2003] takes two classification schemas (a tree of labeled nodes, representing a way of organizing concepts in practice) as input and returns a collection of mappings across pairs of nodes belonging to different schemas; mappings are then used by the system to return a collection of links to potentially relevant **documents, categories, peers** and **communities** across heterogeneous contexts



The proposed architecture

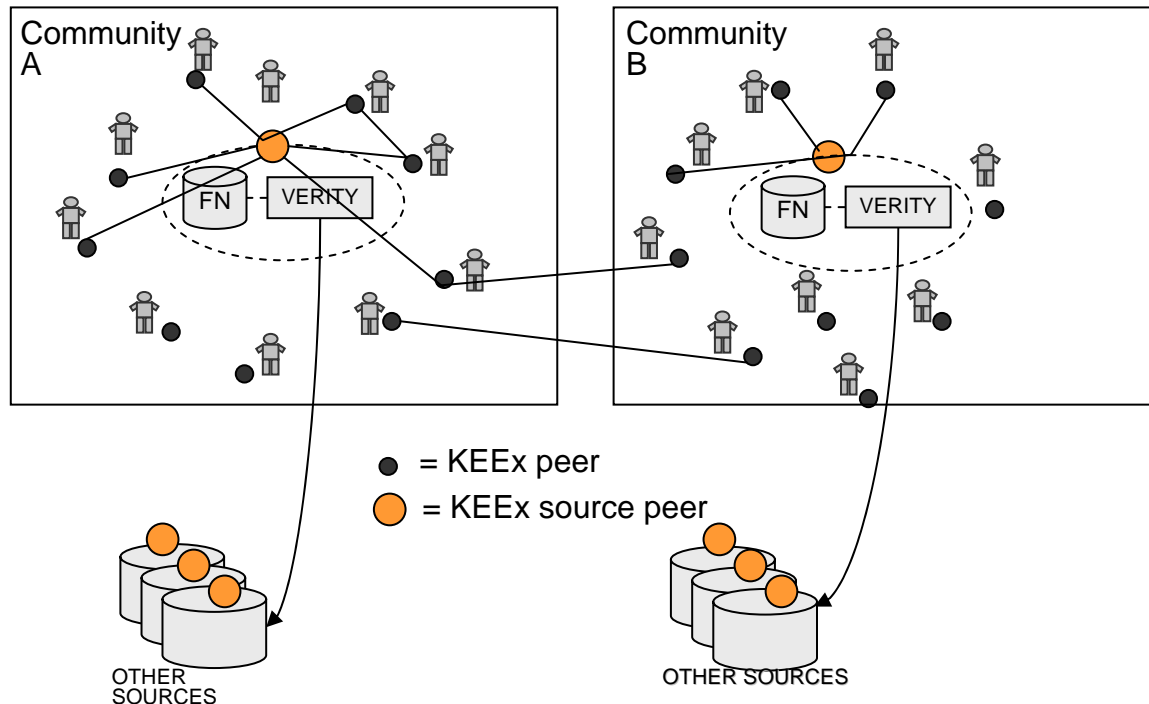


The proposed solution provides the organization with the possibility of:

- creating technological environments where to manage the community's official knowledge (by using FileNet),
- searching information and documents within central repositories (by using Verity)
- searching information and documents within each user's pc; allowing collaboration among different users and communities (by using KEEEx).

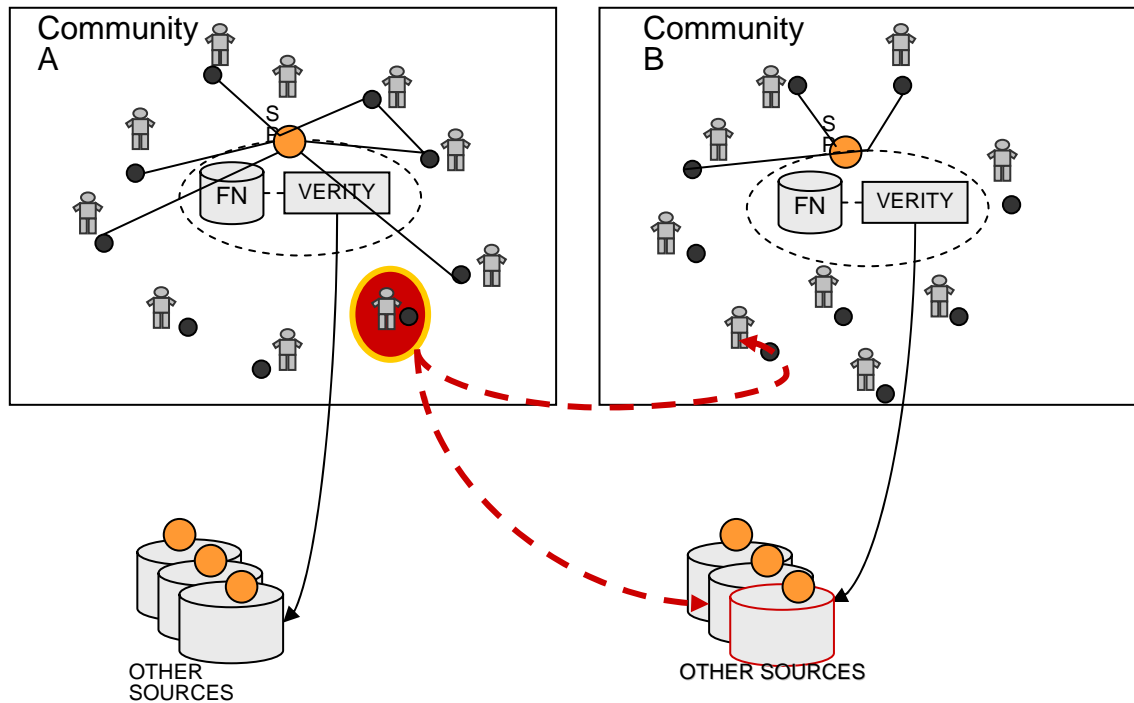
The system allows each user and community to autonomously manage classification structures and the contents they want to organize according to these structures.

Moreover, each community will be allowed to organize its own contents by using shared classification structures.



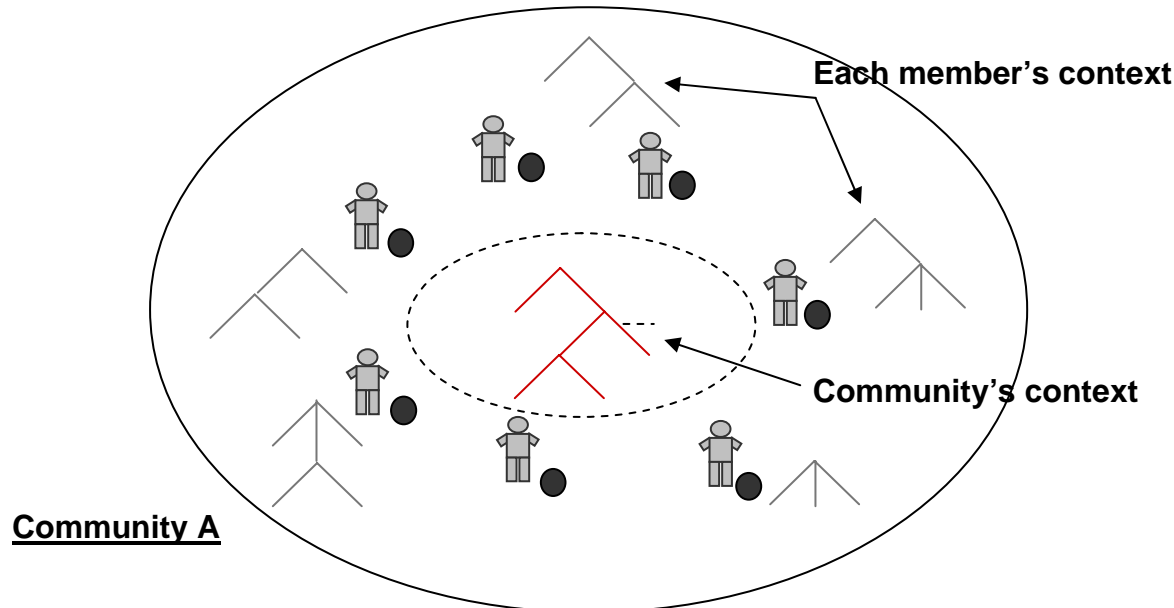
Future semantic development: *Proactive Peer-to-Peer Recommender*

- Automatic and proactive service for suggesting to users possible relevant sources and contents based on semantic similarities



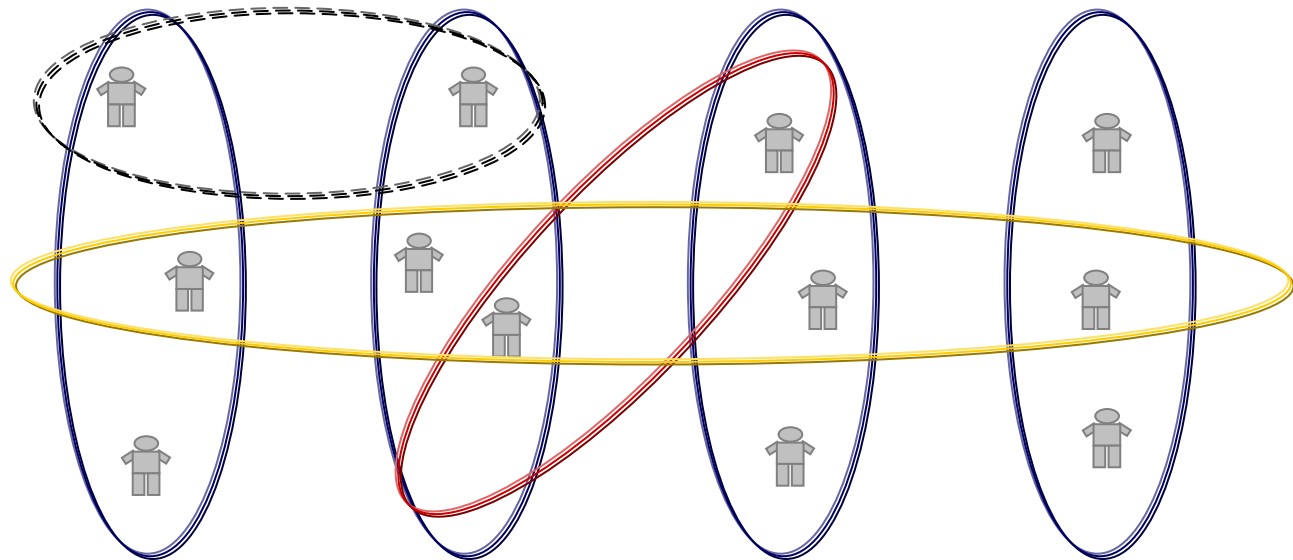
Future semantic development: semantic convergence

- Another crucial aspect deals with users' and communities' contexts and categorization structures.
- These are characterized by some features like being not *a priori* defined, and being not stable: they are in fact expected to modify according to new needs.
- This is true also for the shared community context, but while single users are in charge for their local contexts modifications, nobody can manage autonomously the central context modifications.
- Such a process has to be managed as a negotiation dynamics aiming to a convergent structure.
- From a technological point of view, this means to offer a functionality able to semi-automatically support the process of building a common structure, starting from a set of different ones.



Future semantic development: social aspects

- A third interesting aspect deals with the emergence of new communities in UTMR.
- Besides the existing communities, other groups can be expected, and UTMR needs tools not only to point out these new emerging communities, but also to highlight possible relationships with the existing ones.
- The idea is to exploit tools which can monitor social dynamics and then point out similar people and potential new groups.
- From a technological point of view, this means a functionality which can support users in recognizing relevant users according to social parameters (like trust, role, competence,...)



Thanks!

Any questions for the authors?

La Mappa della Conoscenze della Comunità

E' stata quindi prodotta la Mappa delle Conoscenza, in cui le Comunità/Aree Strategiche di Conoscenza individuate sono state individuate e esplose in sotto-conoscenze, per le quali è stata analizzata l'attuale gestione in termini di attori, tecnologie, canali di comunicazione, momenti sociali rilevanti e documenti

CONOSCENZE TECNICO GESTIONALI DI COMMESSA	DETTAGLIO CONOSCENZA	ATTORI	TECNOLOGIE	CANALI DI COMUNICAZIONE	MOMENTI SOCIALI RILEVANTI	DOCUMENTI
Sapere Cosa è stato chiesto al fornitore	Quali sono i vincoli di progettazione stabiliti	TR	file system e office		riunioni tra ingegnere esperto del componente e disegnatori e tecnici	Capitolato tecnico e proposta "vincente"
	Quali sono i vincoli di commessa stabiliti	GC	file system e office			Allegati alla documentazione di gara
...
Sapere le modalità seguite per scrivere il capitolato	Quali norme nazionali e internazionali sono state utilizzate	TR				abbonamenti a aggiornamenti
	Quali persone/skill sono state coinvolte	TR, GC, IIM, SP		comunicazione verbale/telefono	DR	
	Quali capitolati precedenti sono stati consultati	TR, GC	file system			capitolati precedenti
	Quali criticità sono sorte in fase di redazione	TR, GC, IIM, SP		comunicazione verbale/telefono	riunioni per la redazione del capitolato	
CONOSCENZE DALL'ESERCIZIO						

Parametri di analisi delle conoscenze

Per ogni conoscenza è stato stabilito il grado di complessità per la sua gestione utilizzando tre parametri caratterizzati da una scala di valori. Al diminuire del valore corrisponde una maggior complessità

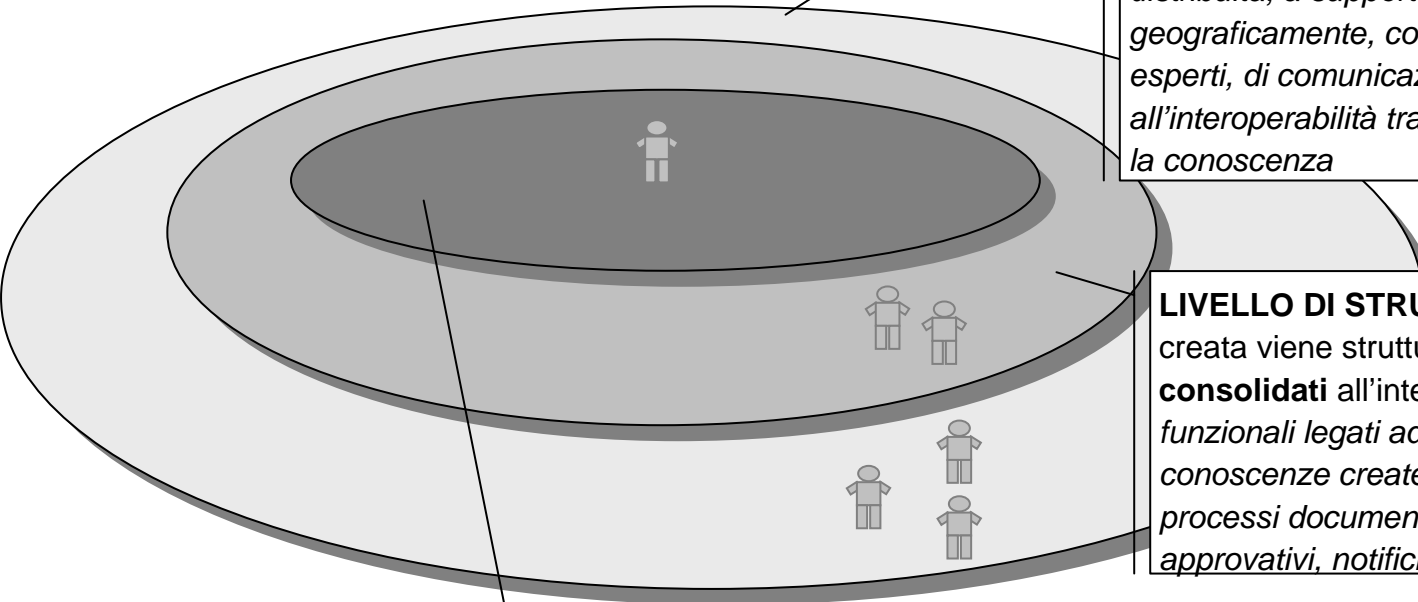
DISPONIBILITÀ	CODIFICABILITÀ	GENERALIZZAZIONE
4: Kn che so di sapere: il problema è sistematizzarne l'uso (es. attraverso sistemi di repository <i>Vincoli di fornitura</i>)	3: Kn strutturabile, che può essere formalizzata, (es. con campi predefiniti <i>Le specifiche tecniche per la manutenzione di un locomotore</i>)	3: Kn rappresentabile in un unico schema valido per tutta l'organizzazione (es. tassonomia aziendale)
3: Kn che so di non sapere: il problema è sapere dove sono e portarle dove servono (es. gestibile attraverso un processo <i>Report incidenti</i>)	2: Kn semistrutturabile, che può essere parzialmente formalizzata (es. documento testuale <i>L'idea su come posizionare il trasformatore per rendere più agevole la pulizia della paratia</i>)	2: Kn rappresentabile in più schemi interoperabili/traducibili tra loro attraverso relazioni stabili (es. tabelle di transcodifica)
2: Kn che non so di sapere: il problema è farle emergere spontaneamente (es. attraverso un meccanismo motivazionale che agisce sui valori propri della comunità di riferimento <i>Le ipotesi di soluzione ad un pb</i>)	1: Kn non-strutturabile, che non può essere formalizzata (es. affiancamento <i>La capacità di uno specialista di valutare se un capitolato è fattibile</i>)	1: Kn rappresentabile in più schemi interoperabili/traducibili tra loro attraverso relazioni che devono essere identificate di volta in volta (es. algoritmi automatici)
1: Kn che non so di non sapere: il problema è scoprire di quali conoscenze avrei bisogno per raggiungere gli obiettivi aziendali (es. individuazione di una strategia)		

Natura delle conoscenze

DETTAGLIO CONOSCENZA	DISPONIBILITA'	CODIFICABILITA'	GENERALIZZAZIONE
Quali sono i vincoli di progettazione stabiliti	4: repository	3: strutturabile	2: interoperabile (es. tra IIM e TR)
Quali sono i vincoli di commessa stabiliti	4: repository	2: semistrutturabile	2: interoperabile (es. tra IIM e TR e Sp)
Quali sono i disegni di progetto	4: repository	3: strutturabile	2: interoperabile (es delle distinte base di IIM e TR/GC)
Quali sono le specifiche tecnico funzionali	4: repository	3: strutturabile	2: interoperabile (es delle distinte base di IIM e TR/GC)
Quali sono le istruzioni di manutenzione	4: repository	2: semistrutturabile	2: interoperabile (es dei diversi piani di manutenzione PdM (fornitore) PdM rc (IIM), e PMC (BU))
Qual è (se c'è) il valore aggiunto del fornitore in termini di prodotto (ad esempio ha fornito un componente innovativo)	3: processo	2: semistrutturabile	2: interoperabile (per IIM il componente nuovo è un problema in più, mentre per TR è un'innovazione interessante)
Quali strumenti di calcolo sono stati utilizzati in determinate situazioni	3: processo	3: strutturabile	2: interoperabile (lo stesso strumento)
Quali risorse (persone, documenti) sono state utilizzate per	3/2 (...)	3: strutturabile	2: interoperabile??

La struttura di una comunità

- Ogni comunità ha tre livelli di gestione della conoscenza
- Ogni livello pone requisiti funzionali diversi



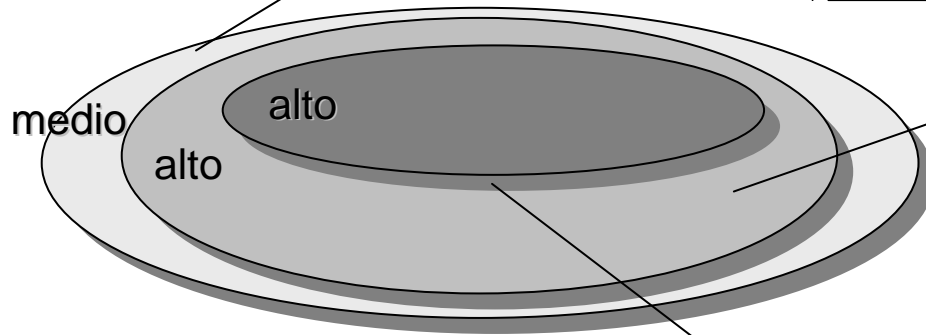
LIVELLO DI COLLABORAZIONE in cui la conoscenza viene creata attraverso le **relazioni informali** tra le persone → *requisiti funzionali legati ad esigenze di teamworking (ricerca distribuita, a supporto di meeting, anche distribuiti geograficamente, coediting,...), di mappatura degli esperti, di comunicazione (chat) e di supporto all'interoperabilità tra diversi modi di rappresentare la conoscenza*

LIVELLO DI STRUTTURAZIONE in cui le conoscenze create vengono strutturate attraverso **percorsi consolidati** all'interno della comunità → *requisiti funzionali legati ad esigenze di strutturazione delle conoscenze create, quali funzionalità a supporto dei processi documentali (status dei documenti, processi approvativi, notifiche,...) e del loro tracking*

LIVELLO DI ISTITUZIONALIZZAZIONE/UFFICIALIZZAZIONE: in cui la conoscenza viene **fissata** per essere poi riusata in modo **"certificato"** nella comunità e nel resto dell'organizzazione → *requisiti funzionali legati ad esigenze di pubblicazione e di archiviazione (qualificazione dei documenti per attributi, certificazione), accessi (ricerca intelligente, navigazione di strutture di categorizzazione, profilazione)*

Comunità di progetto: posizionamento delle conoscenze e topografia della “cipolla”

Esempi: Pendolino, ETR500, HTE, ...



LIVELLO DI COLLABORAZIONE: medio

- **Contenuti:** corrispondenza interna, feedback su documenti, documentazioni di commesse precedenti (capitolati, progettazione,...)
- **Esigenze:** individuazione degli esperti, tracciare i feedback sui documenti (annotation), file sharing, interoperabilità, comunicazione sincrona
- **Strumenti:** mail, meeting pre-DR, incontri FaceToFace, personal productivity, file system
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** oggi GC, e specialisti necessari di TR, domani IIM, SP

LIVELLO DI STRUTTURAZIONE: alto

- **Contenuti:** verbali, corrispondenza cliente, check list
- **Esigenze:** processi di assegnazione, notifica e monitoraggio attività (workflow), check in/out, versioning, compound document
- **Strumenti:** MSProject, Design Review, mail
- **Grado di copertura:** medio
- **Attori:** oggi GC, TR; domani IIM, SP

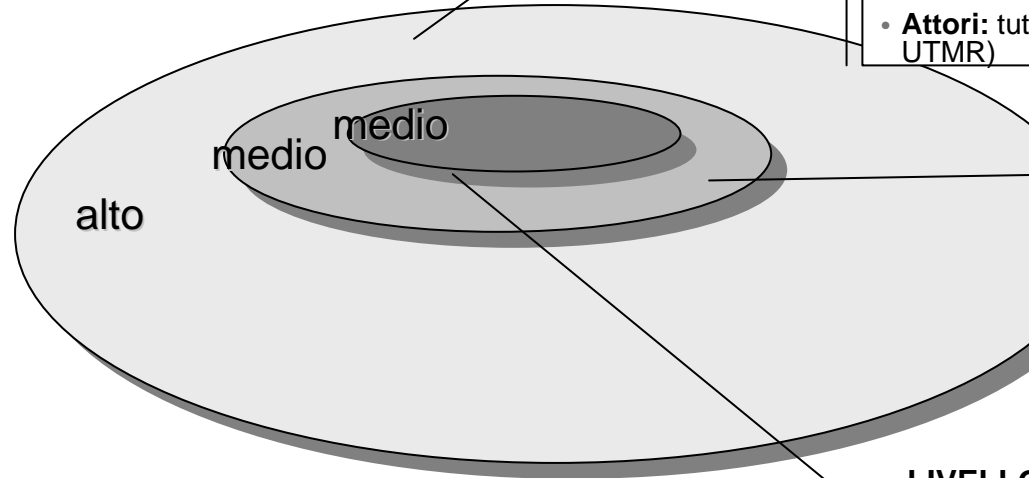
LIVELLO DI ISTITUZIONALIZZAZIONE: alto

- **Contenuti:** disegni, calcoli, specifiche, capitolato, documentazione economico-gestionale
- **Esigenze:** archiviazione e ricerca per keyword e attributi, categorizzazione automatica secondo viste multiple (per accesso ad altre comunità), rendition, scanning, grandi volumi
- **Strumenti:** archivio cartaceo, file system
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** produzione: GC, TR membri del progetto; accesso: tutte le comunità di UTMR

Comunità di componenti: posizionamento delle conoscenze e topografia della “cipolla”

Le comunità di componenti possono svolgere diverse attività, qui consideriamo la redazione delle Norme Tecniche di Manutenzione, redatti da 4 comunità esistenti:

- Pneumatica
- Diesel
- Elettronica
- Meccanica



LIVELLO DI COLLABORAZIONE: alto

- **Contenuti:** informazioni rispetto al componente in questione (segnalazione officina, esperienze simili, disposizione RFI, NTM, disegni, normative...)
- **Esigenze:** ricerca distribuita su più fonti (anche locali), mappatura e individuazione di esperti e gruppi, suggerisci documenti collegati, file sharing, interoperabilità, comunicazione sincrona, virtual meeting con Bus, discussion forum
- **Strumenti:** mail, tavoli tecnici, personal productivity, file system
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** tutti gli specialisti del componente (afferenti a tutte le comunità di UTMR)

LIVELLO DI STRUTTURAZIONE: medio

- **Contenuti:** Schede Attività
- **Esigenze:** Redazione, approvazione, archiviazione (workflow), versioning, compound.
- **Strumenti:** File System, mail
- **Grado di copertura:** medio
- **Attori:** TR, IIM

LIVELLO DI ISTITUZIONALIZZAZIONE: medio

- **Contenuti:** Norme Tecniche di Manutenzione
- **Esigenze:** archiviazione secondo viste multiple e ricerca per keyword e attributi, rendition
- **Strumenti:** Sicuese
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** tutte le comunità di UTMR e officine cliente

Comunità professionali: posizionamento delle conoscenze e topografia della “cipolla”

- **Tecnica e Ricerca**
- **Gestione Commessa**
- **Ingegneria e Impianti di Manutenzione**
- **Sperimentazione**

LIVELLO DI COLLABORAZIONE: alto

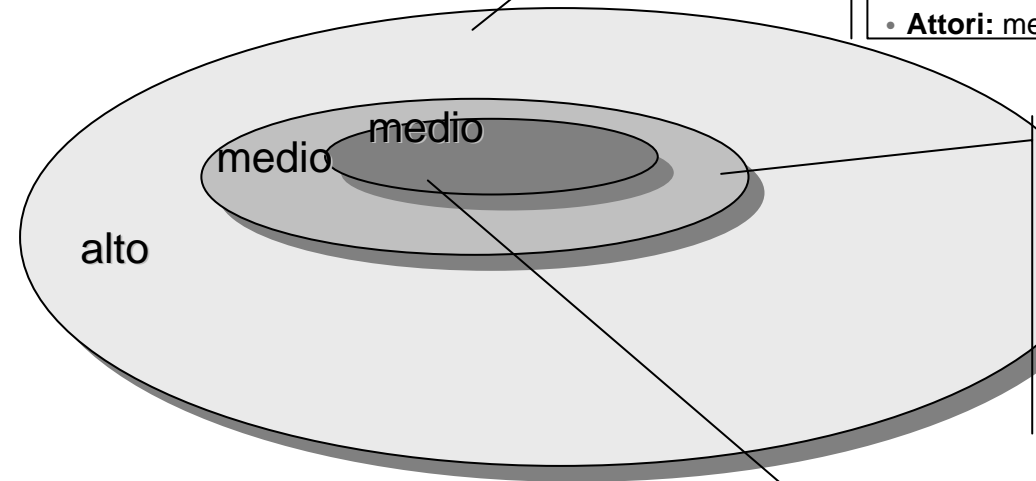
- **Contenuti:** esperienze fatte nei diversi progetti (scelte progettuali effettuate, contenziosi con fornitori,...) e attività (novità sul mercato dei componenti apprese in un convegno) intorno a temi rilevanti
- **Esigenze:** ricerca distribuita su più fonti, creazione di gruppi di interesse, mappatura e individuazione di esperti e gruppi, file sharing, personal context, comunicazione sincrona
- **Strumenti:** mail, incontri FTF
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** membri di TR

LIVELLO DI STRUTTURAZIONE: medio

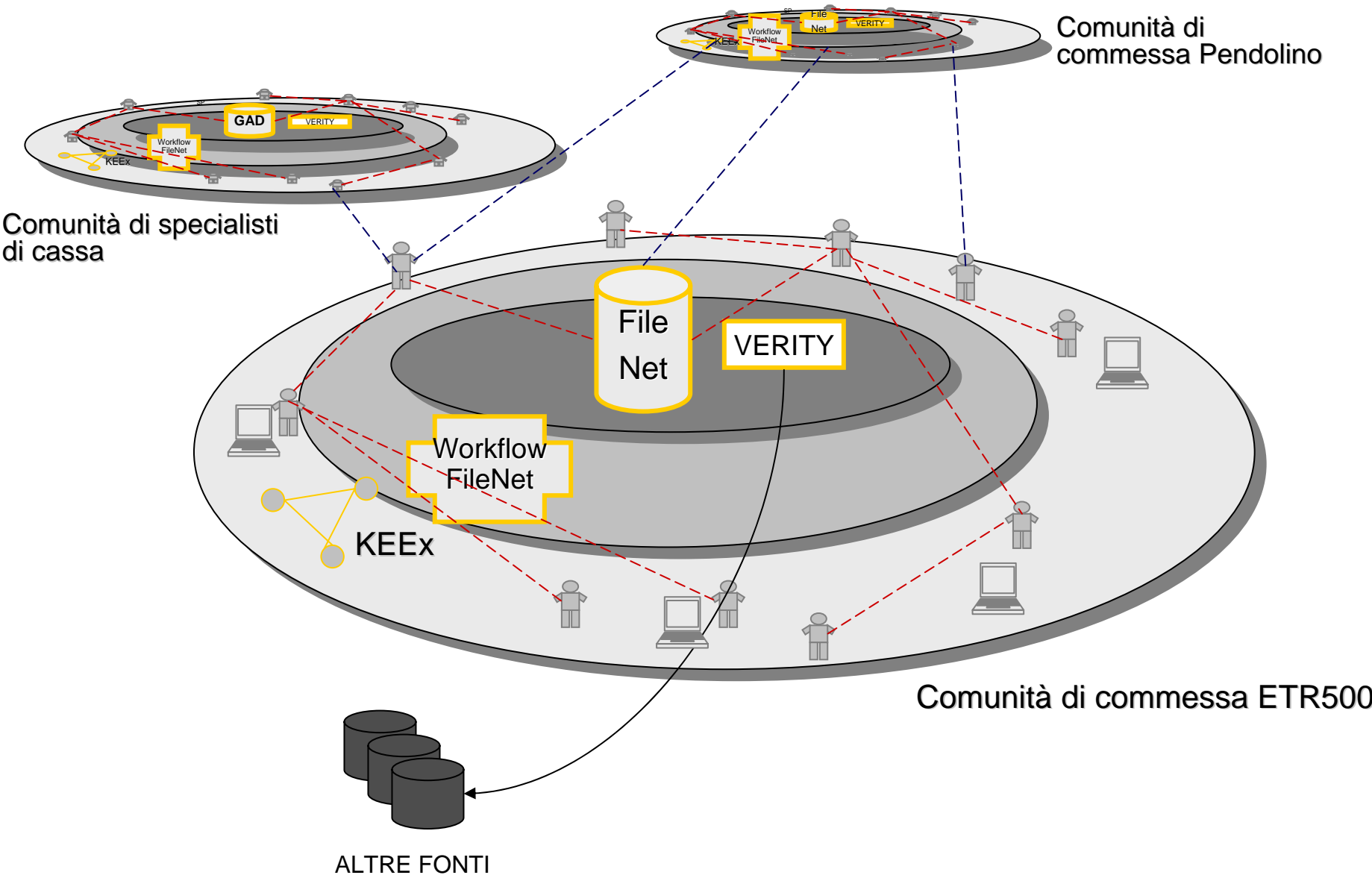
- **Contenuti:** prove non ufficiali, specifica tecnica in via di sviluppo, calcoli da verificare, linee guida di progettazione, ipotesi sperimentali
- **Esigenze:** brevi flussi approvativi, notifica, compound
- **Strumenti:** file system, mail, incontri FTF
- **Grado di copertura:** basso
- **Attori:** membri di TR

LIVELLO DI ISTITUZIONALIZZAZIONE: medio

- **Contenuti:** best practice di progettazione (disegni, calcoli, specifiche tecniche)
- **Esigenze:** archiviazione secondo viste multiple e ricerca per keyword e attributi
- **Strumenti:** GAD, file system
- **Grado di copertura:** medio
- **Attori:** redazione TR, accesso: tutte le comunità di UTMR



L'architettura proposta

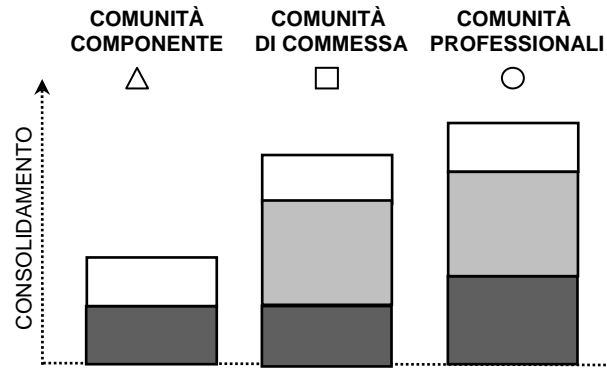


Come valutare le comunità

Consolidamento

- Ciascuna comunità ha raggiunto un diverso livello di consolidamento in base:

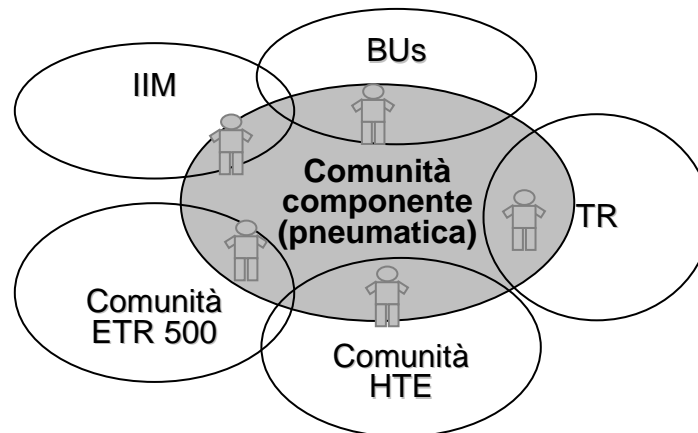
- ✓ al livello di appartenenza sviluppato □
- ✓ al riconoscimento esterno, anche ufficiale, da parte del resto della struttura □
- ✓ alle risorse e strumenti disponibili ■



*Il consolidamento esprime la **solidità e la forza** di una comunità / conoscenza → è una misura della **realizzabilità** dell'intervento*

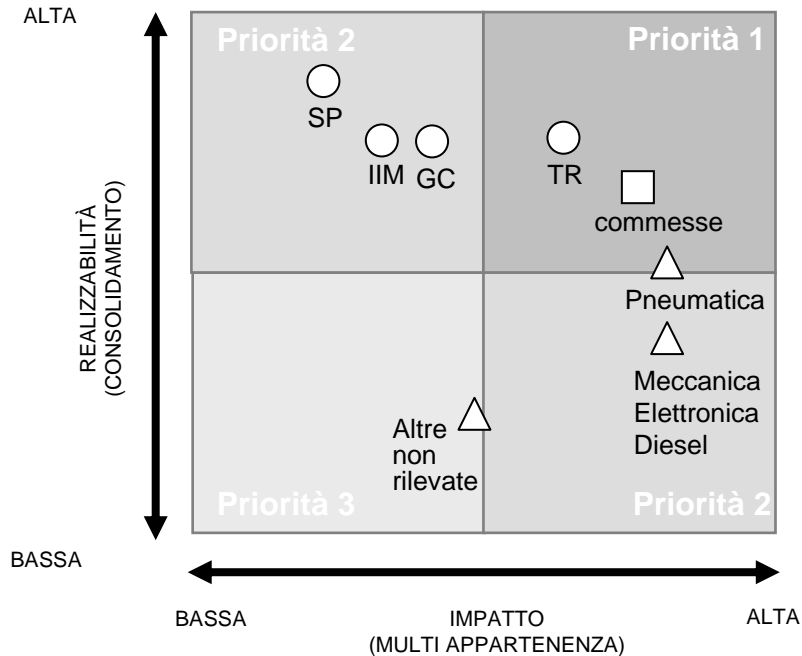
Multi appartenenza

- Ogni comunità è caratterizzata da un diverso livello di multi appartenenza in base al livello in cui i suoi membri sono anche membri o partecipano attivamente alla vita di altre comunità



*La multi appartenenza esprime la capacità di una conoscenza di **contaminarsi / contaminare** altre conoscenze / comunità → è una **misura dell'impatto** dell'intervento a livello di sistema.*

Matrice grado di realizzabilità - impatto



- Le comunità che rientrano nella priorità 1 possono essere quindi analizzate al fine di definire in maniera dettagliata livelli di collaborazione, strutturazione e istituzionalizzazione

LEGENDA

- **COMUNITÀ PROFESSIONALI**
- **COMUNITÀ DI COMMESSA**
- △ **COMUNITÀ PER COMPONENTE**

MTP WRITING

