



# Treating contamination through Nanoremediation

Laboratorio sperimentale diffuso per la sperimentazione  
di soluzioni innovative di remediation ambientale

ECOMONDO 2019  
Rimini, 7th November 2019



# TANIA in a nutshell

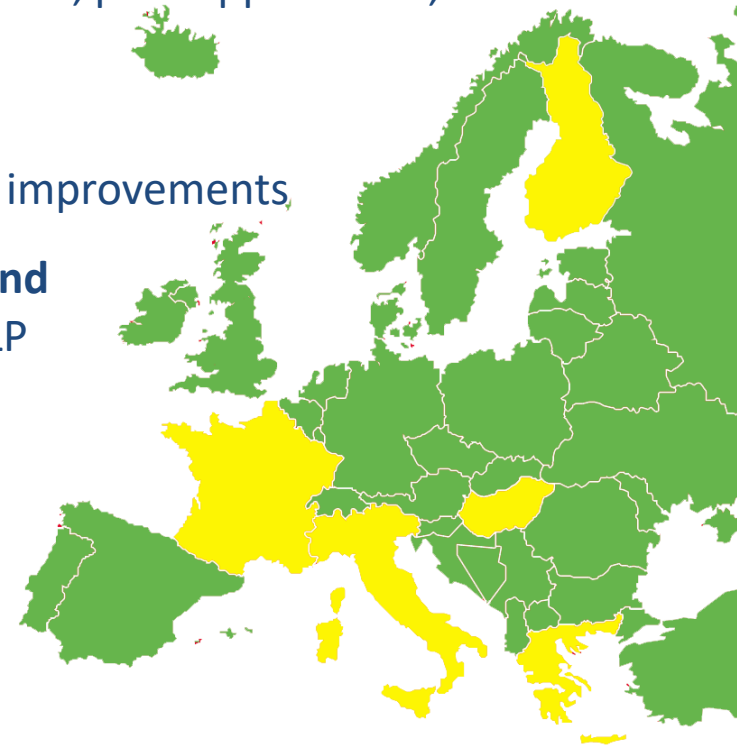
## Priority Axis 1 - Environment and resource efficiency

**Objective** - Improve treatments of the ever-increasing number of contaminated sites in European regions, by improving design and implementation of policy measures capable of supporting uptake and diffusion of **innovative solutions in environmental remediation**.

- Promote **interregional learning and practices exchange** on running experiences, challenges and policy instruments (**innovative solutions**, pilot applications, R&D projects, financial instruments , awareness);
- Design and develop (Phase1) + begin and monitor implementation (Phase2) of **Action Plans** for policy improvements,
- Foster EU networking on **innovative technologies and solutions**, **sharing** experiences and ideas through PLP and other networking actions.

**Partnership** – 8 partners coming from 5 EU

Regions:



# Methodology overview

**Year 1 – Setting the Scene**  
(months 1-12)

**Year 2 – Merging expertise**  
(months 13-24)

**Year 3 – Action Plan**  
(months 19-36)

**MEANING**

- **Concept** of (nano)remediation
- **Policy** and territorial **context**
- **Needs** and **challenges**
- **Stakeholders** involvement

- Identify+analyse **Good Practices (GP)** starting from “**Solutions**”
- Identify **gaps** in policy instruments + how lessons learnt can be adapted

- **Action Plan** template
- **Work plan** agreement
- Action Plan drafting and final development

**TOOLS**

- **Exchange Template** (2 drafts)
- **Stakeholder engagement**
- **TEE** – including expert presentations, interregional exchange, study visits

- **Solution Template** + exchange
- **3 Steps Approach**
- **RTSG + TEE** (exchange sessions, GP sharing, study visits, external expert involvement)
- **Bilateral Exchanges** (GP’s transfer)

- **3 Steps Approach**
- **RTSG** (focus on specific topics)
- **TEE** (plenary sessions and exchange for **AP** template drafting, peer reviews)
- **Bilateral visits** (GP exchange)

**OUTPUTS**

**TANIA overview of (nano)remediation challenges**

**List and descriptions of Good Practices and solutions**

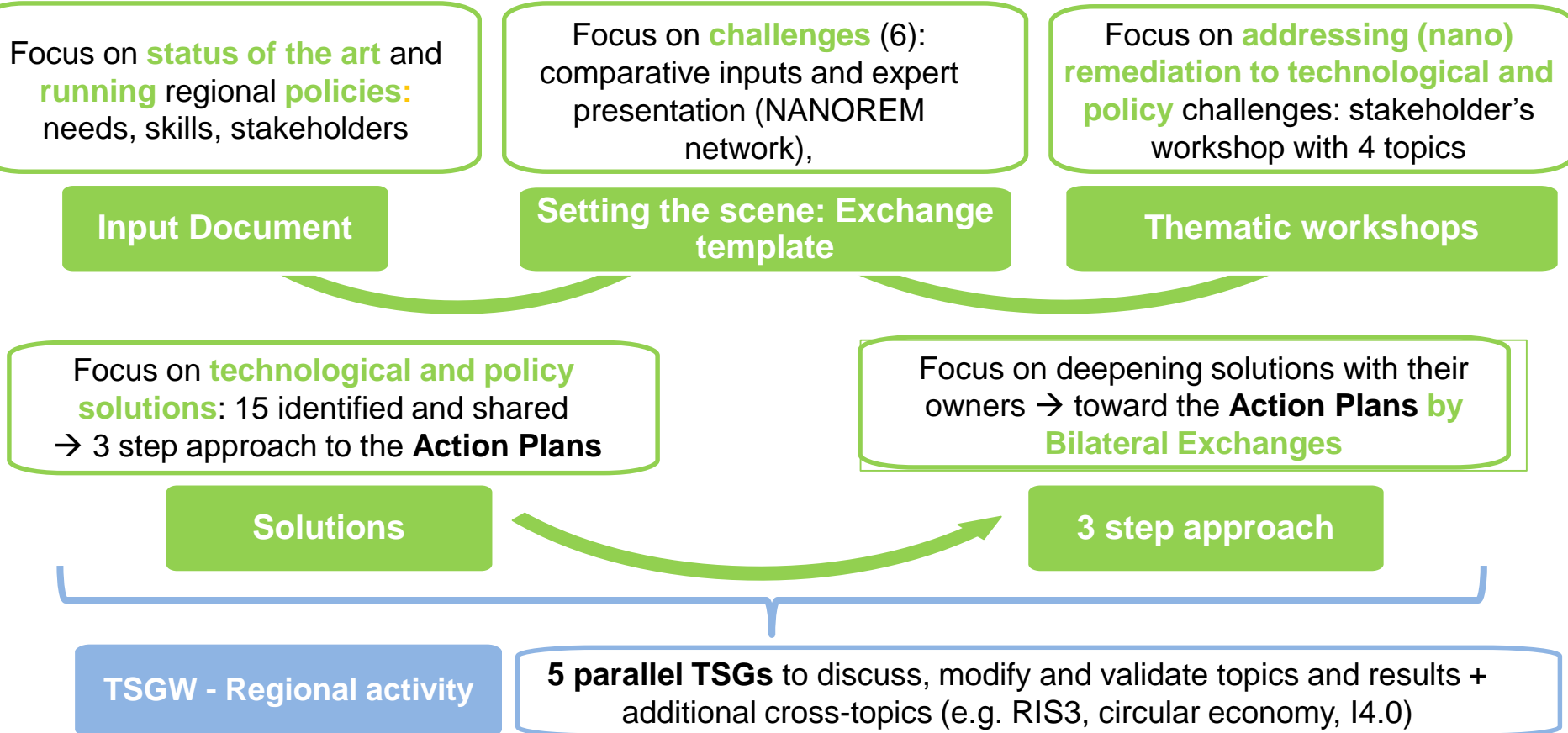
**5 regional Action Plans (draft and final)**



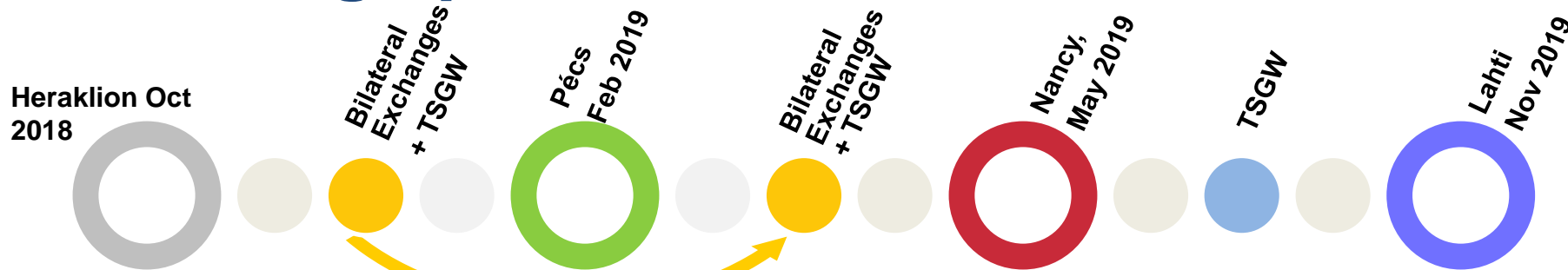
# Challenges

<b>Challenge 1</b>	<b>Need for public support for Research and Innovation</b> on identification and production of eco-compatible and eco-sustainable chemical and materials for treatment of contaminated soil and water ( <b>innovative solutions</b> )	<b>Developing of new (green) enterprises and business</b>
<b>Challenge 2</b>	<b>Need for a standardized methodology to evaluate effectiveness, economic sustainability and environmental safety and impact of (nano)remediation</b> , within the context of National and EU regulations (e.g. REACH on packaging and labelling of chemical substances) and strategies (e.g. EU Soil Thematic Strategy)	
<b>Challenge 3</b>	<b>Need for public support for pilot applications</b> of new solutions and technologies (including those developed using safety-by-design concepts).	<b>Developing of new (green) enterprises and business</b>
<b>Challenge 4</b>	<b>Need for public support to encourage patenting</b> for innovative solutions and technologies in environmental remediation	
<b>Challenge 5</b>	<b>Need for public incentives for in-situ use solutions</b> based on advanced materials to treat contaminated soil and water	<b>Developing of new (green) enterprises and business</b>
<b>Challenge 6</b>	<b>Need for public support to raise awareness</b> on the process of (nano)remediation, its benefits and means of application, <b>thus overcoming public fears and resistance</b>	

# Exchange process in a nutshell



# Exchange process in a nutshell



TreAting contamination through NanoremediAtion

Interreg Europe

TANIA  
Interreg Europe

Bilateral Exchange Meeting  
Florence, 17th January 2019

Focus on **solution exchange** for the following **policy improvement**:

- **Free management of BE's** by learning/teaching partners

**Bilateral Exchange events**

**Working TEE** on **tools for action plans development**:

- **3 step approach to AP**
- Preliminary **draft of the actions**: questions and remarks
- Steering committee: final rush to project Phase 1 fulfilment

**Action Plan development**

**Phase 1 – Phase 2 bridge event** including **International Workshop on innovative remediation solutions** and TANIA challenges

**Lahti 8<sup>th</sup> TEE: 19<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> November 2019**

Focus on **action plan finalisation** **but also new exchange** with external hosts on:

- **(nano)remediation solutions**
- Additional cooperation agreements (?)
- Lessons learnt **vs** Policy instruments

**Nancy 7<sup>th</sup> TEE: 28<sup>th</sup>-29<sup>th</sup> May 2019**



# Exchange & learning process in Tuscany (tips)

Empoli, Feb 2017

TANIA kick-off project

- Project start-up and interregional exchange: focus on *the Tuscany case study*

Firenze, Apr 2017

1<sup>st</sup> Regional (Tuscany) TANIA Stakeholder meeting

- Project presentation and focus on innovative (nano)remediation solutions



**TECHNICAL AND POLICY CONTRIBUTIONS FOR  
DEMONSTRATE THE EFFECTIVENESS OF THE  
(NANO)REMEDIATION SOLUTIONS**



Jun 2017 – Jan 2018

RIS3 mid-term review and updating process

- Cycle of meetings / focus group sessions with entrepreneurs and researchers

**ANALYSIS OF THE PRIORITY TECHNOLOGICAL ROADMAPS FOR THE  
NEXT REGIONAL DEVELOPMENT STRATEGIES**



Piombino, Mar 2018

3<sup>rd</sup> Regional (Tuscany) TANIA Stakeholder meeting

- Focus on international solutions and their transferability level in Tuscany



**CONNECTING LESSONS LEARNT FOR A PROPER  
POLICY DEVELOPMENT**



# Bilateral Exchange: GISFI and SOILIA

Firenze, 17th January 2019

## GISFI

Groupement d'intérêt scientifique sur les friches industrielles



## soilia





# Bilateral Exchange: GISFI and SOILIA

## What about the BE .....

L'incontro bilaterale fra le rappresentanze francesi-finlandesi dei laboratori GISFI e SOILIA con gli stakeholder toscani ha rappresentato un'opportunità di analisi e approfondimento su:

- ✓ le ragioni /bisogni che hanno portato alla realizzazione dei due centri (**why did you do?**),
- ✓ come hanno superato le difficoltà tecniche ed i vincoli normativi che potevano inibirne lo start-up (**how did you do?**),
- ✓ come sono gestiti oggi i due laboratori e con quali risultati (**how do they work today?**)



## ... and its follow-up

- ❑ Avvio di un percorso di analisi sul territorio regionale circa le opportunità e le modalità di realizzare anche in Toscana una iniziativa ispirata a tali esperienze
- ❑ Attivazione di iniziative di collaborazione interregionale e partnership con i due centri GISFI/SOILIA
- ❑ Dibattito e confronto finalizzato ad orientare le strategie regionali del nuovo periodo di programmazione (RIS3, POR 2021-2027)



# Il Protocollo di intesa: partner e obiettivi



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE



**ASEV**

**ARPAT**

**REGIONE  
TOSCANA**



**ISPRA**



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



## Obiettivo

Avviare in Toscana un percorso di analisi di soluzioni innovative in materia di bonifiche ambientali attraverso la **costituzione di un Laboratorio regionale pilota** diffuso, ispirato alle esperienze condotte dalla Regione Lorraine (GISFI platform) e dalla Regione di Päijät-Häme (SOILIA centre)

# Il Protocollo di intesa: attività



Nel contesto del Protocollo di Intesa le Parti hanno concordato di porre in essere **azioni comuni** destinate a:

- ✓ Sostenere la costituzione di una **piattaforma pilota regionale**, che abbia le caratteristiche di un laboratorio diffuso *open access* nonché individuarne la possibile ubicazione
- ✓ Supportare lo **sviluppo e verifica di soluzioni e tecnologie innovative** che hanno superato i test di laboratorio (ponendosi dunque ad un Technology Readiness Level >4) e cercano uno sbocco per una sperimentazione pilota in un ambiente cosiddetto “*industrialmente rilevante*” (**TRL6 - TRL7**).
- ✓ **Approfondire il quadro normativo** ai vari livelli necessari
- ✓ Favorire la condivisione di obiettivi legati alla remediation ambientale da sviluppare nei contesti della **Smart Specialisation Strategy (RIS3)**, **Industria 4.0**, politiche di **economia circolare**, azioni di **Blue e Green Economy**
- ✓ Promuovere **attività di collaborazione** tra le Parti e organismi di ricerca, imprese e amministrazioni **a scala nazionale e internazionale**

# Soluzioni di remediation: esempi

## Tecnologie di remediation a base di Nanosilice

- ✓ L'utilizzo della silice (soprattutto **nanosilice**), previo opportuno pretrattamento, si è già dimostrata molto efficace nell'intrappolare **metalli pesanti** (quindi soprattutto inquinanti di origine inorganica), che è uno dei problemi principali dei siti campione presi in esame
- ✓ In un'ottica di sostenibilità della tecnologia ed **economia circolare** con il contesto territoriale, la **silice impiegata potrà essere ricavata**, ad esempio, **da scarti di origine agricola** (es: silice contenuta nella lolla di riso), oppure impiegando la silice fume (sottoprodotto di origine industriale) per partire da una sorgente di silice già nanostrutturata.
- ✓ Potrebbero inoltre essere presi in considerazione i **fanghi di depurazione da acque reflue urbane** e da ceneri leggere e pesanti derivanti da processi di termovalorizzazione. Il recupero della silice, soprattutto per quello riguarda i fanghi da acque reflue, avrebbe anche l'effetto di valorizzare ed aumentare il contenuto carbonico degli stessi ed agevolarne il trattamento termico

# Soluzioni di remediation: esempi

## Tecnologie con materiali nanostrutturati a base cellulosica

- ✓ Tecnologia sperimentata attraverso il progetto di ricerca industriale **NANOBOND** (POR FESR) e basata su applicazione di **materiali nanostrutturati** eco-friendly **a base cellulosica** testati in laboratorio su matrici acquose (saline e dolci) e dotati di elevata capacità di adsorbimento di **metalli pesanti**
- ✓ Le nanospugne possono essere utilizzate efficacemente anche per trattamenti in situ: il **disegno è stato validato** mediante valutazione del rischio ecologico che ne ha stabilito la sicurezza ambientale per le specie acquatiche.
- ✓ In ottica di **economia circolare**, le nanospugne possono essere ottenute da **materiali cellulosici di scarto** (es. polpa da macero) pur mantenendo le stesse performance di adsorbimento e la sicurezza ambientale.
- ✓ Sperimentazione condotta in **sistemi controllati (dragaggio canali)** confinati anche in situ (accoppiamento con tecnologie di **dewatering**)
- ✓ Applicazione anche in associazione con batteri (**bioremediation**) al fine di favorire la biodegradazione anche di **idrocarburi** leggeri e pesanti.

# Soluzioni di remediation: esempi

## Soluzioni a base di nano-iron



Tra le soluzioni presentate nel percorso di scambio interregionale di TANIA, numerose prevedono l'impiego di **nanoparticelle di ferro zero valente (nZVI)**, o combinato all'utilizzo di una tecnica elettrocinetica, finalizzata ad una dispersione più efficace delle stesse e alla possibilità di **favorire la bio-stimolazione per la degradazione di inquinanti organici, PCB e pesticidi**, oppure finalizzato a promuovere processi catalitici per sistemi ossidativi (reattivo di Fenton, persolfato, etc.).

## Soluzioni a base elettrochimica



Tecnologia innovativa estremamente promettente per l'**isolamento ed il recupero di metalli**. Approccio puramente elettrochimico, impiegando sia elettrodi classici che nanostrutturati



**Elevata scalabilità**, costi di implementazione sulla carta contenuti. **TRL ancora a livello 4**: sono in corso progetti esplorativi-pilota proprio per saggiare le potenzialità di questa tecnologia

# TANIA International workshop



**International Symposium**  
***Novel Environmental Remediation Techniques and Policy Instruments***

**Lahti (Finland), 19th November 2019**





# Treating contamination through Nanoremediation

Laboratorio sperimentale diffuso per la sperimentazione  
di soluzioni innovative di remediation ambientale

ECOMONDO 2019  
Rimini, 7th November 2019

**Lorenzo Sabatini**  
Project coordinator  
[l.sabatini@asev.it](mailto:l.sabatini@asev.it)

