

WP 1

Conveners: L. Pandola (LNS) e G. Paternò (FE)

Attività del WP1

- WP1 include le attività **strettamente collegate** alla presenza INFN nella **Collaborazione Geant4**
 - **Validazione**, **manutenzione** e **sviluppo** di kernel ed esempi
- **Obiettivi:**
 - (1) manutenzione, validazione e miglioramento **dell'esistente**;
 - (2) tutto quello che è **ragionevolmente rilasciabile** in Geant4 (**codice/esempi**) entro i tre anni del progetto → sviluppi originali fruibili a breve termine
- Partecipazione alle **attività dei WG** di Geant4 con storica partecipazione INFN (> 20 anni)
 - Electromagnetic Physics, Hadronic Physics, Extended Examples ed Advanced Examples
- Partecipazione ad **altri progetti** della Collaborazione
 - Attività **G4Med**, Task Force sui nuovi sviluppi

Confini e interazioni del WP1

- Bisogna **enfaticamente** la presenza e l'attività nella **Collaborazione Internazionale**
- WP1: mirato soltanto alle **release** di Geant4
 - inclusa **integrazione**, **documentazione**, coding guidelines
- Transizione da WP2/WP3 a WP1 nel momento in cui c'è **maturità funzionale** dal punto di vista scientifico e tecnico (ed eventualmente validazione dei modelli) → ossia, quando **R&D concluso**
 - WP1 funge da **traghetto**, rendendo fruibili e rilasciabili delle componenti che sono già sviluppate e funzionalmente pronte all'interno di WP2/WP3
- L'attività di G4Med è ben inquadrabile in **WP1**
 - Sforzo della Collaborazione Internazionale
 - Eventuali **estensioni di G4Med** (e.g. nuovi test) potrebbero essere previste in WP3

Sezioni partecipanti

- Partecipanti al WP1 sono naturalmente (**ma non esclusivamente**) i membri della **Collaborazione Geant4**
- Sezioni coinvolte: Catania, Ferrara, LNS, Roma
- Interfaccia fra il progetto **Geant4INFN** (e la comunità INFN in generale) e la **Collaborazione Geant4**
- Ruoli di **responsabilità e coordinamento** all'interno della Collaborazione Geant4
 - WP deputy coordinators, Steering Board representatives, ...
 - Attività di servizio della Collaborazione (shift di SST, Editorial Board, etc.)
- Programmi di sviluppi originali per Geant4, sia sul **kernel** che sugli **esempi**

Organizzazione interna

- WP strutturato in **tre sub-task**

1.1 Manutenzione e validazione dell'esistente

- Include **G4-Med**
- Importante far vedere **l'attività "regolare" di routine**, con miglioramento e validazione dell'**esistente**
- Cadenza annuale, anche per le milestones

1.2 Sviluppi e release di modelli originali di kernel

- Effetti coerenti (FE)
- Modelli tipo G4-DNA per fisica dell'atmosfera (Roma)

1.3 Sviluppo e release di esempi

- Almeno un paio di nuovi esempi previsti durante i tre anni
- Inizialmente la validazione era un sub-task a parte, ma poi si è preferito *evitare il rischio di milestones specifiche*

WP1 – Proposta di milestones

• Anno 1

- (WP 1.1) release di Geant4, contenente le attività di manutenzione, miglioramento e bug fix dei modelli ed esempi di responsabilità dei gruppi INFN.
- (WP 1.2) rilascio di versione beta dei modelli necessari per simulare l'interazione di elettroni secondari con le molecole più abbondanti in atmosfera nello stato gassoso, ovvero: ossigeno (O₂) e azoto (N₂).
- (WP 1.3) rilascio in Geant4 di un nuovo advanced example "Internal dosimetry" contenente il modello ellissoidale per la dosimetria di un singolo target con radionuclidi.

• Anno 2:

- (WP 1.1) release di Geant4, contenente le attività di manutenzione, miglioramento e bug fix dei modelli ed esempi di responsabilità dei gruppi INFN.
- (WP 1.2) rilascio di modelli originali di Geant4 riguardanti per le interazioni coerenti delle particelle cariche e dei fotoni con la materia, versione beta.
- (WP 1.2) porting in Geant4-DNA dei modelli sviluppati per simulare l'interazione di elettroni secondari con le molecole più abbondanti in atmosfera. Calcolo del range o dello stopping power con i suddetti modelli.
- (WP 1.3) Estensione dell'advanced example "Internal dosimetry" con l'inserimento del modello a voxel per il calcolo dei voxel S-values.

• Anno 3:

- (WP 1.1) release di Geant4, contenente le attività di manutenzione, miglioramento e bug fix dei modelli ed esempi di responsabilità dei gruppi INFN.
- (WP 1.1) Pubblicazione di un nuovo articolo sui dati di validazione G4Med (?)
- (WP 1.2 e 1.3) rilascio della versione finale dei modelli di Geant4 riguardanti per le interazioni coerenti delle particelle cariche e dei fotoni con la materia, corredata da un extended example che ne dimostri le funzionalità.
- (WP 1.2 e 1.3) rilascio della versione finale dei modelli originali G4-DNA, corredata da un extended example che ne dimostri le funzionalità.
- (WP 1.3) rilascio di un esempio di Geant4-DNA per simulare le interazioni dei raggi cosmici con miscele di ossigeno e azoto in fase gassosa con i modelli sviluppati.
- (WP 1.3) Estensione dell'advanced example "Internal dosimetry" con l'inserimento del modello a shell per il calcolo dei dose point kernels.

Gantt e timeline

	Year 1		Year 2		Year 3	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Release e validazione di Geant4						
WP1.1: release regolari di Geant4		M		M		M
WP1.1: nuovo articolo di validazione G4MeD						M
Modelli originali Geant4-DNA per fisica dell'atmosfera						
WP1.2 e 1.3: Modelli Geant4-DNA per fisica dell'atmosfera, con extended example a supporto		M (beta version)		M (release kernel)		M (release esempio)
WP1.3: Extended example di simulazione dei raggi cosmici con i nuovi modelli						M (release)
Modelli originali per interazioni coerenti						
WP1.2 e WP1.3: Modelli per interazioni coerenti di particelle cariche e fotoni, con extended example a supporto				M (beta version)		M (release finale + esempio)
Advanced example "Internal dosimetry"						
WP1.3: Advanced example "internal dosimetry", con estensioni		M (release)		M (est. 1)		M (est. 2)

Budget complessivo(*)

- Solo **MIS**
 - **45 k€** sui tre anni (15 k€/anno)
- Items:
 1. Attività al CERN relativa alla **release**. **Disseminazione** e corsi di formazione all'estero
 - 1 persona per 1 settimana = 2k
 2. Contatti con **altri gruppi della collaborazione internazionale Geant4**
 - Partecipazione all'Annual Workshop di Geant4 (3 persone x 2k = 6 k)
 3. Contatti per Geant4-DNA (Ioannina, Bordeaux) e interazioni coerenti (CERN)
 - 2 settimane-uomo = 4k
 4. Contatti fra **gruppi italiani**, meeting funzionali allo sviluppo di Geant4
 - 2 settimane-uomo = 3k
- Personal opinion: lo terrei centralizzato

(*) Per confronto, MC-INFN nel 2023: 21k€ MIS, di cui 3k etichettati per Alghero

Ancora da fare

- Completare **"organigramma"**
 - Coordinatore del WP e dei tre subtask
- Budget, eventuale breakdown per Sezione
- Finalizzare il testo sul template (molte parti già abbozzate)

- ... degli sviluppi originali da mettere sulla scala dei prossimi 1-5 anni.
- WP2 (Resp xxx), sedi: CT, LNS, RM, PG, che cura l'R&D per il futuro potenziale utilizzo di tecnologie avanzate di Intelligenza Artificiale e di Machine Learning nell'ambito di Geant4. xxx
 - WP3 (Resp xxx), sedi: CT, LNS, RM, PV, che cura l'R&D per lo sviluppo e la validazione di nuovi modelli di fisica originali per Geant4 che possano essere potenzialmente inseriti in Geant4 sulla scala dei prossimi 3-5 anni....

Breve descrizione delle attività previste, qui sotto

Attività del WP1: il WP1 è costituito da membri della Collaborazione Geant4 e da altri partecipanti al progetto (per includere esplicitamente nel WP1 chi contribuisce allo sviluppo degli esempi) e ha in carico: (1) l'interfaccia con la Collaborazione Internazionale Geant4; (2) la manutenzione, validazione e bug fix dei modelli esistenti; (3) lo sviluppo, validazione e integrazione di nuovi modelli di fisica e di *examples*, che saranno rilasciati con Geant4 durante il ciclo di vita del progetto; (4) la partecipazione al progetto G4Med della Collaborazione Geant4, per la validazione di Geant4 nell'ambito della fisica medica. Il WP1 potrebbe inoltre accogliere eventuali sviluppi originali provenienti dalle attività di R&D del WP3, in vista della validazione, integrazione e rilascio in Geant4. Tutte le attività previste in questo WP sono

inquadrate in task o attività già presenti e codificate all'interno della Collaborazione Geant4, e cioè i Working Groups "Electromagnetic Physics", "Hadronic Physics", "Novice and Extended Examples" e "Advanced Examples", e il gruppo di lavoro G4Med. L'attività nell'ambito di questo progetto seguirà quindi protocolli, guidelines e procedure già ben codificate, per garantire la qualità del codice che verrà rilasciato con Geant4. Il WP1 avrà anche la responsabilità di garantire la quota INFN della turnistica richiesta dalla Collaborazione Geant4 ("System Testing Shifts"), nonché altre eventuali

DISCUSSIONE

Elementi di discussione

- "Organigramma" del progetto: **Responsabilità Nazionale**
 - Il template richiede esplicitamente il CV e lista di pubblicazioni
- "Organigramma" del progetto: **coordinatori** dei WP e dei subtask
- **Budget complessivo**, con breakdown per WP e/o Sezione
 - WP0:
 - WP1: 45 k€ (MIS)
 - WP2:
 - WP3:
- **Policy** e strumenti di condivisione dati e codici
- **Pubblicazioni**: Editorial Board o pre-circolazione

Elementi di discussione (2)

- **Suddivisione lavoro** per template
 - Scadenze!
- Finalizzazione milestones
- Altri aspetti
 - Integrazione lavoro LNS in WP2