

<b>Programme / Sub-programme / Module</b>	5/5.1/ELI-RO
<b>Project type</b>	RDI
<b>ELI-NP thematic</b>	5.2.6 Nuclear Techniques for Characterization of Laser Induced Radiations; 3.4 Alignment and Diagnostics
<b>Project title / Acronym</b>	Development of a Novel 2D Array Detector for Dosimetric Characterisation of ELI Laser Accelerated Charged Particle Beams - ELIDOSE
<b>Project duration</b>	36 luni

### REZUMATUL PROIECTULUI

Proiectul propune dezvoltarea unui detector matrice 2D care sa fie folosit pentru masurarea dozelor in fascicule de particule accelerate cu laser. Dat fiind domeniul larg de experimente prevazute la ELI-NP care folosesc aceste fascicule de particule (aplicatii medicale, in special studii privind posibilitatea de utilizare in protonoterapie, radiation hardening pentru dispozitive electronice, etc.) masurarea corecta a dozei in aceste experimente este fundamentala.

In prezent folosirea camerelor de ionizare (altfel vazute ca metoda de referinta pentru acest tip de masurari) este in general socotita drept nepotrivita datorita duratei extrem de scurte a pulsurilor (se asteapta lungimi de ordinul nanosecundelor pentru pulsurile de radiatii induse laser) si a frecventei lor reduse. In astfel de conditii, masurarile ar fi afectate de lipsa de informatie cu privire la efectele de recombinare si polaritate care apar in cazul unor pulsuri atat de scurte. Proiectul propus introduce un nou concept de matrice de detectori, care ar permite masurarea simultana a factorilor de corectie de recombinare si de polaritate si a dozei. Pentru a atinge acest scop propunem mai intai caracterizarea fasciculelor folosite in experimente de accelerare laser utilizand pachete de filme radiocromice, pentru a ajunge la o buna intelegere a modului in care diferitele combinatii dintre parametrii fasciculului laser si tinte vor influenta energia si geometria fasciculelor de radiatii ionizante rezultate.

Informatiile cu privire la energia si geometria fasciculelor de particule vor fi folosite in doua scopuri:

- pentru definirea geometriei si componentelor detectorului
- pentru definirea termenului sursa in vederea similarilor FLUKA, efectuate pentru a ne permite sa intelegem modul in care se influenteaza reciproc camerele de ionizare individuale ale detectorului.

Principalul obiectiv al proiectului este acela de a oferi un instrument fiabil destinat masurarii dozelor in fascicule de particule incarcate accelerate cu laser. Acest obiectiv principal va fi realizat in mai multe etape, dupa cum urmeaza:

1. Identificarea parametrilor laserului de mare putere utilizat la ELI-NP si rescalarea lor pentru a-i aduce la nivelul laserului de 1 PW de la instalatia CETAL, deoarece experimentele se vor realiza la aceasta instalatie. Pentru aceste experimente trebuie de asemenea sa studiem tinte diferite si sa le selectam pe cele potrivite pentru a obtine randamentul de emisie, energia si distributia de particule incarcate dorite.

2. Caracterizarea fasciculelor de particule accelerate laser in termeni de distributie energetica si spatia. Aceasta se va realiza folosind o metoda deja verificata, si anume utilizarea pachetelor de filme radiocromice cu sau fara placi de apa virtuala, in combinatie cu un scanner optic si software de analiza adecvate.

3. Proiectarea detectorului matrice format din camera de ionizare care vor permite masurarea simultana a factorilor de corectie de recombinare si polaritate si a dozei. Aceasta implica selectarea celor mai potrivite camera de ionizare si proiectarea ansamblului detector, tinand cont de geometria fasciculului ce va fi folosit precum si alegerea electronicii de masurare adecvate. Odata ce detectorul va fi construit, va fi testat functional si, prin feedback-ul primit de la similarile FLUKA acesta va fi optimizat. Pentru a finaliza prototipul de laborator se vor integra detectorul cu electronica si software-ul de masurare.

4. O serie de simulari FLUKA, incluzand:

a. Simularea in FLUKA a detectorului matrice intr-un fascicul de referinta pentru a identifica influentele reciproce ale camerelor de ionizare. Factorii de calibrare ai camerelor de ionizare sunt dati in ipoteza ca aceste camere sunt utilizate ca detector independent. Odata puse laolalta in matrice, ele vor interactiona cu fasciculul astfel incat se influenta reciproc prin radiatiile secundare generate si prin imprastieri. Simularile FLUKA ne vor permite sa identificam aceste influente si sa le corectam.

b. Validarea rezultatelor similarilor prin experiment. Initial, aceasta se va realiza intr-un fascicul de electroni cu caracteristici bine cunoscute, generat de un LINAC, rezultatele fiind folosite la calibrarea similarii.

c. Simularea in FLUKA a detectorului matrice plasat in fascicule de particule accelerate laser, cu respectarea geometriei reale a camerei de interactiune. Rezultatele similarilor vor fi comparate cu rezultatele experimentelor efectuate la CETAL.