PERIMA 2

PRODUZIONE EOLICA CON RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE

Risultati intermedi e prospettive future

Dalla concezione al prototipo: sfide nella progettazione meccanica di un palo telescopico

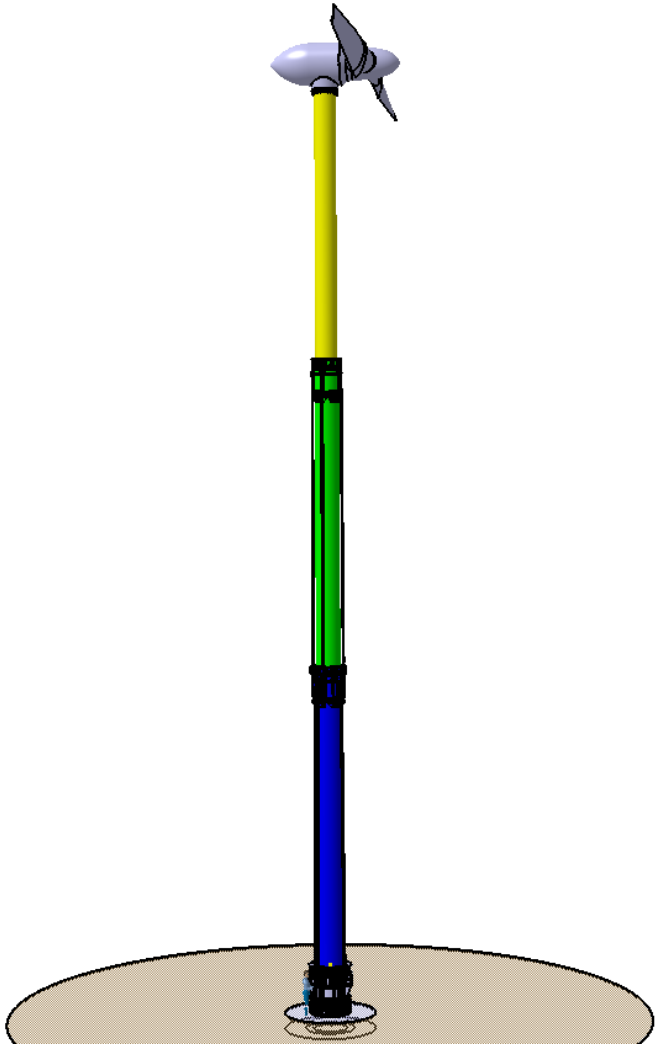
ING. Marco Costanza

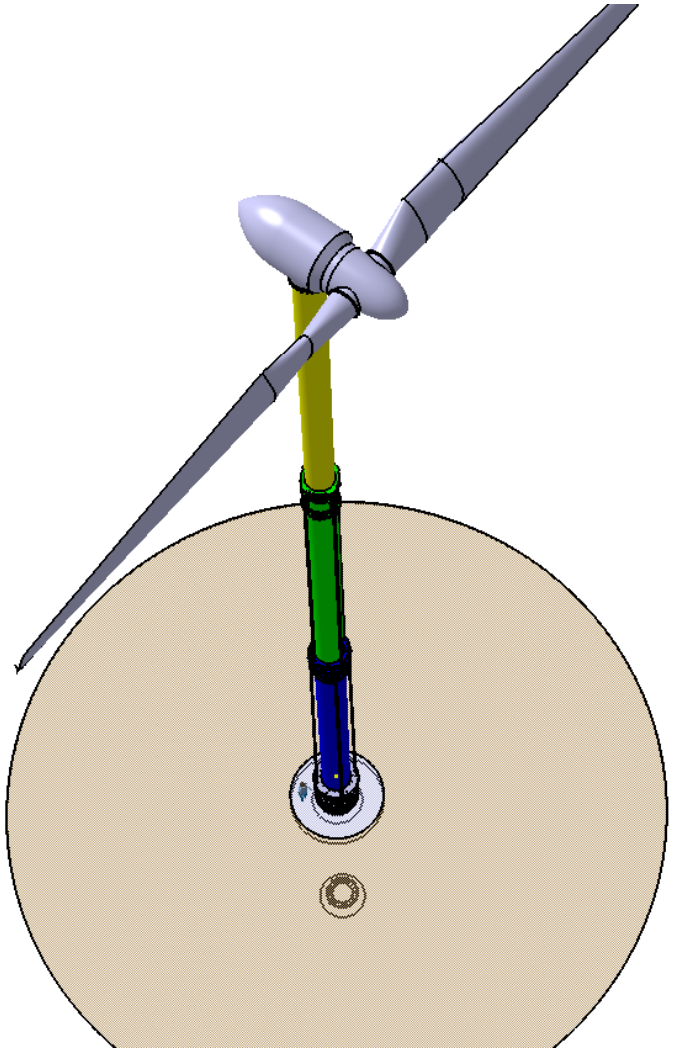
POC 1.1.1 – Progetti selezionati da P.O. FESR SICILIA 2014/2020
Obiettivo Tematico 1 – Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione
Obiettivo specifico 1.1 – Incremento dell'attività di innovazione delle imprese
Azione 1.1.5 – Sostegno all'avanzamento tecnologico delle imprese attraverso il finanziamento di linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti e di dimostrazione su larga scala

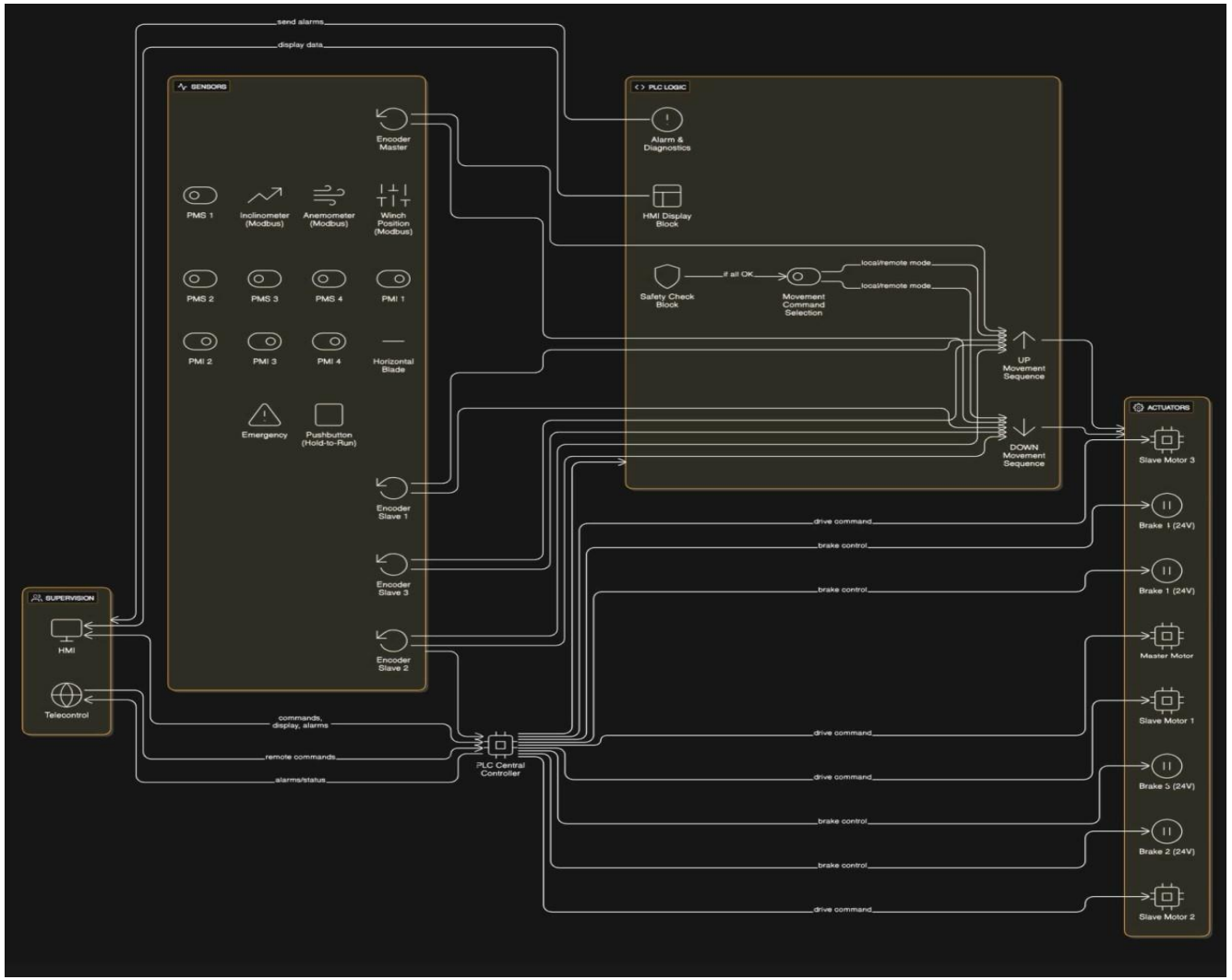
Logica di comando e controllo.

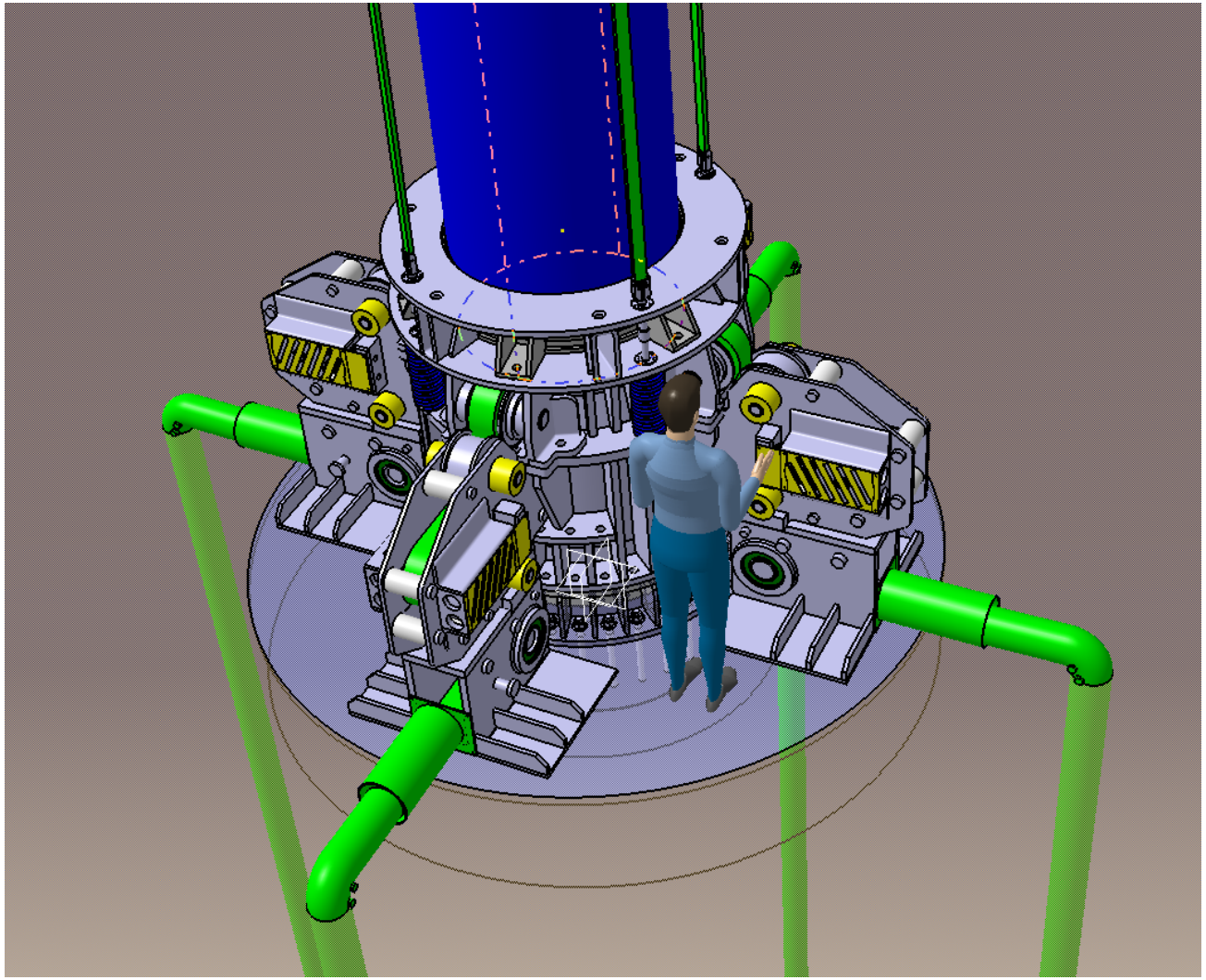
Obiettivo: affidabilità in esercizio anche in condizioni gravose quali raffiche di vento/sisma.

vi presento due aspetti complementari del sistema: **il cervello**, cioè il **sistema di controllo**, e la **rigidezza controllata**, cioè il **precarico sui manicotti**.
Il punto non è semplicemente "muovere un telescopico": l'obiettivo di progetto è farlo in modo **ripetibile**, **sicuro** e con una risposta **prevedibile**, anche in presenza di **sollecitazioni cicliche e sismiche**. Per questo, fin dall'inizio, abbiamo lavorato per evitare i comportamenti non lineari tipici dei telescopici, come **giochi**, **urti**, **movimenti parassiti** o **fuori asse**.
Nelle immagini a destra si distinguono tre macro-elementi: la sezione **blu**, la **verde** e la **gialla**; sulla **gialla** è solidale l'aerogeneratore. Quello che invece non si vede qui — e che è stato già trattato in modo magistrale dal Prof. Pantano — sono i **collegamenti tra le sezioni a manicotto**, che sono cruciali per garantire continuità strutturale e comportamento corretto sotto carico.
Il **sistema di controllo** si occupa in autonomia di due cose fondamentali:
mantenere il corretto contatto tra i manicotti (quindi il precarico funzionale),
garantire l'**assialità** della sezione di base, cioè la **blu**, che è l'unica sezione movimentata attivamente dagli **argani sollevatori**.
In pratica, quando arriva un comando di **salita** o **discesa**, a partire da una condizione iniziale definita (ad esempio **punto morto superiore** o **punto morto inferiore**), il controllo:
verifica prima tutte le **condizioni di sicurezza** e i consensi,
poi impone il comando agli argani e governa la manovra in modo da garantire un moto corretto lungo tutta la corsa.
Qui entra in gioco un aspetto importante: la configurazione a **4 argani a 90°**. Da un lato è un vantaggio, perché **distribuisce il carico** su quattro unità riducendo tensioni e sforzi locali. Dall'altro introduce una complessità: anche piccole differenze di velocità o tiro tra gli argani creano **mancanza di sincronismo**, che può innescare un sollevamento o un abbassamento **fuori asse**, con conseguenti carichi laterali e comportamento non desiderato. Proprio per questo la logica di comando ha il compito di **monitorare e compensare** continuamente queste differenze, mantenendo la geometria del sistema entro i limiti previsti.





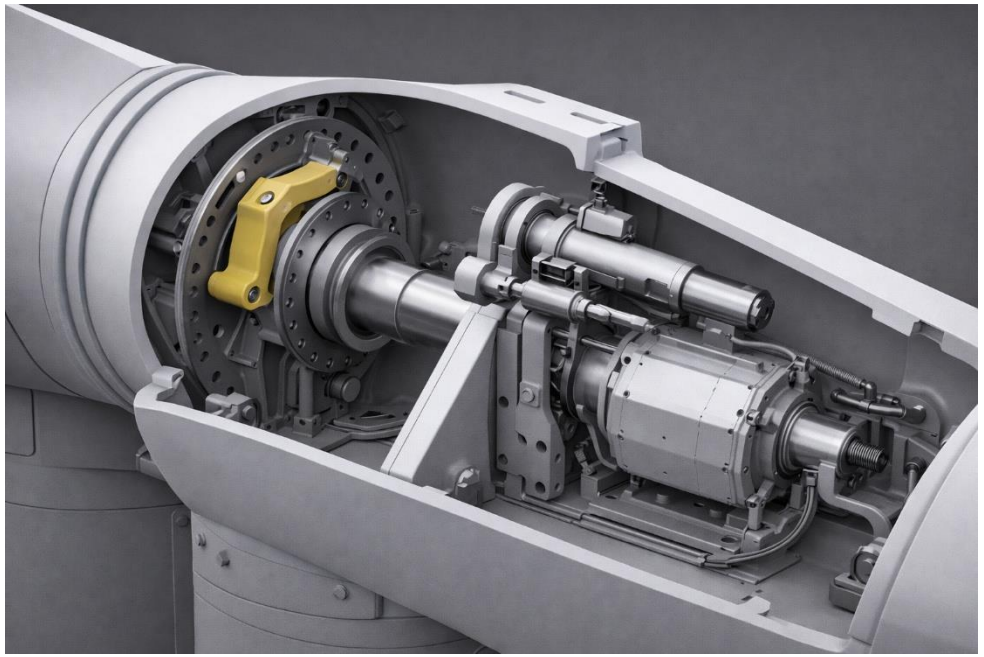

send alarms
display data
SENSORS
Encoder Master
PMS 1
Inclinometer (Modbus)
Anemometer (Modbus)
Winch Position (Modbus)
PMS 2
PMS 3
PMS 4
PMI 1
PMI 2
PMI 3
PMI 4
Horizontal Blade
Emergency
Pushbutton (Hold-to-Run)
Encoder Slave 1
Encoder Slave 3
Encoder Slave 2
PLC LOGIC
Alarm & Diagnostics
HMI Display Block
Safety Check Block
if all OK
Movement Command Selection
local/remote mode
local/remote mode
UP Movement Sequence
DOWN Movement Sequence
ACTUATORS
Slave Motor 3
Brake 4 (24V)
Brake 1 (24V)
Master Motor
Slave Motor 1
Brake 3 (24V)
Brake 2 (24V)
Slave Motor 2
drive command
brake control
brake control
drive command
drive command
brake control
brake control
drive command
SUPERVISION
HMI
Telecontrol
commands, display, alarms
remote commands
alarms/status
PLC Central Controller

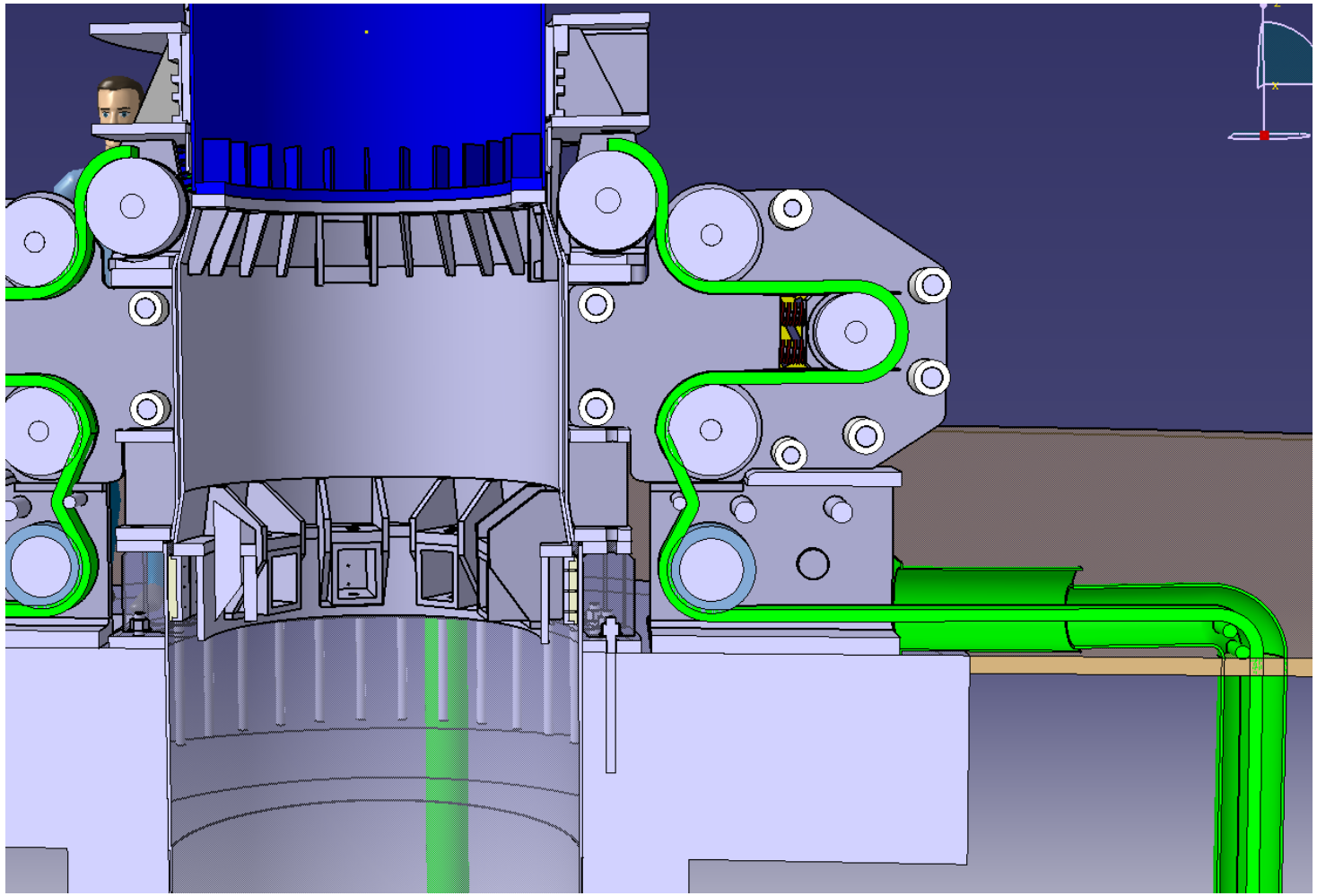


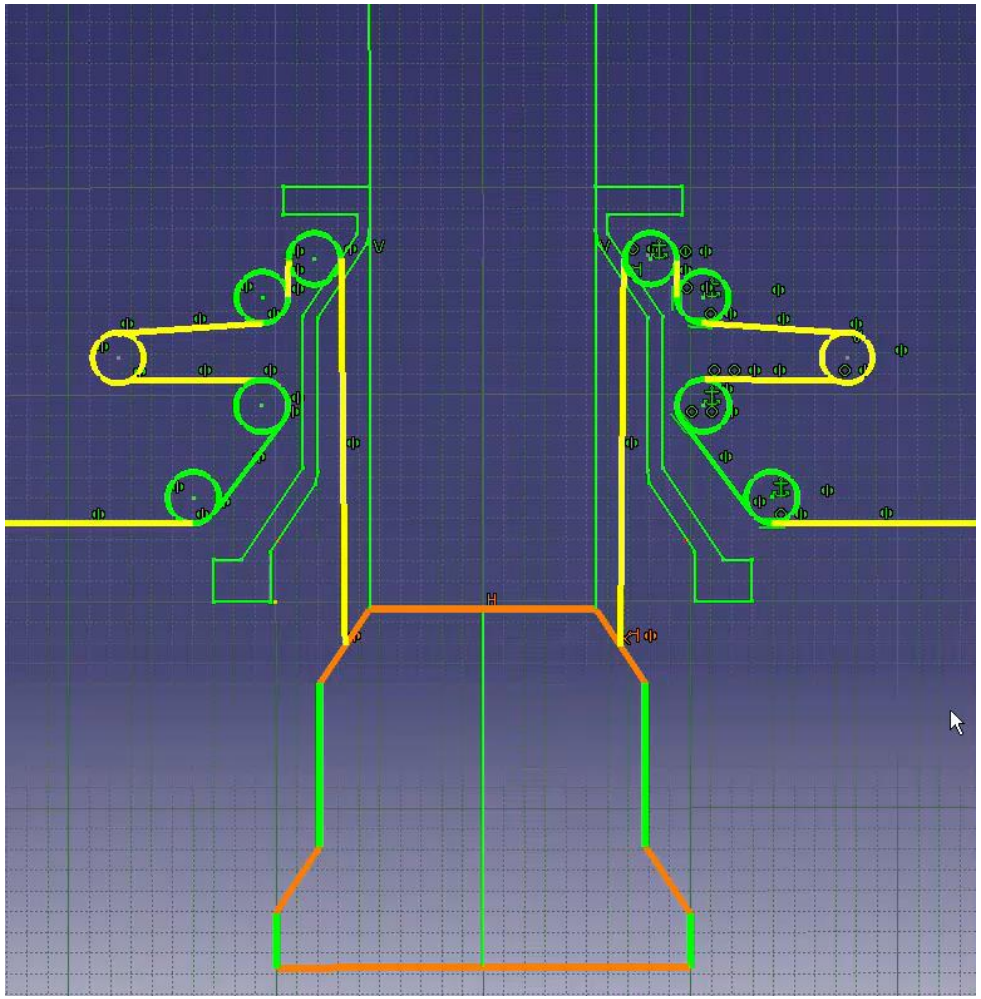
Fase di salita

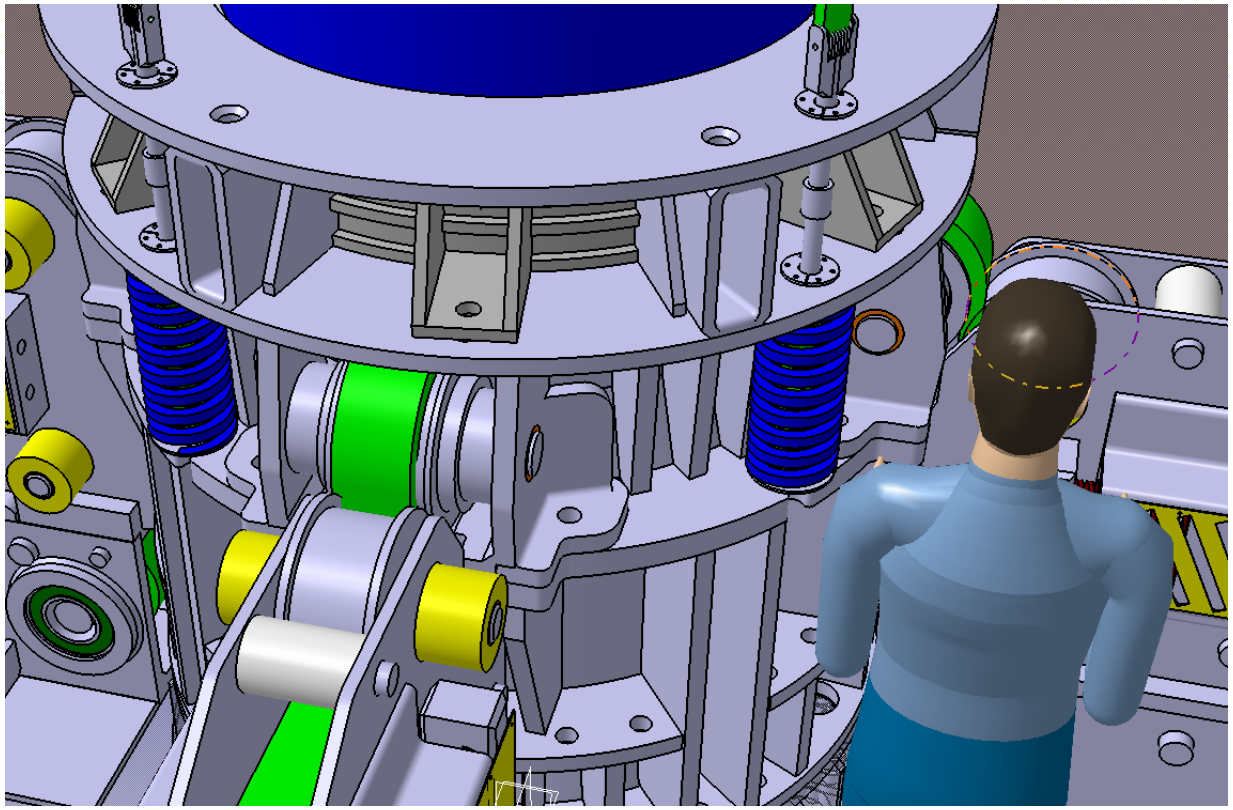
Fase di discesa

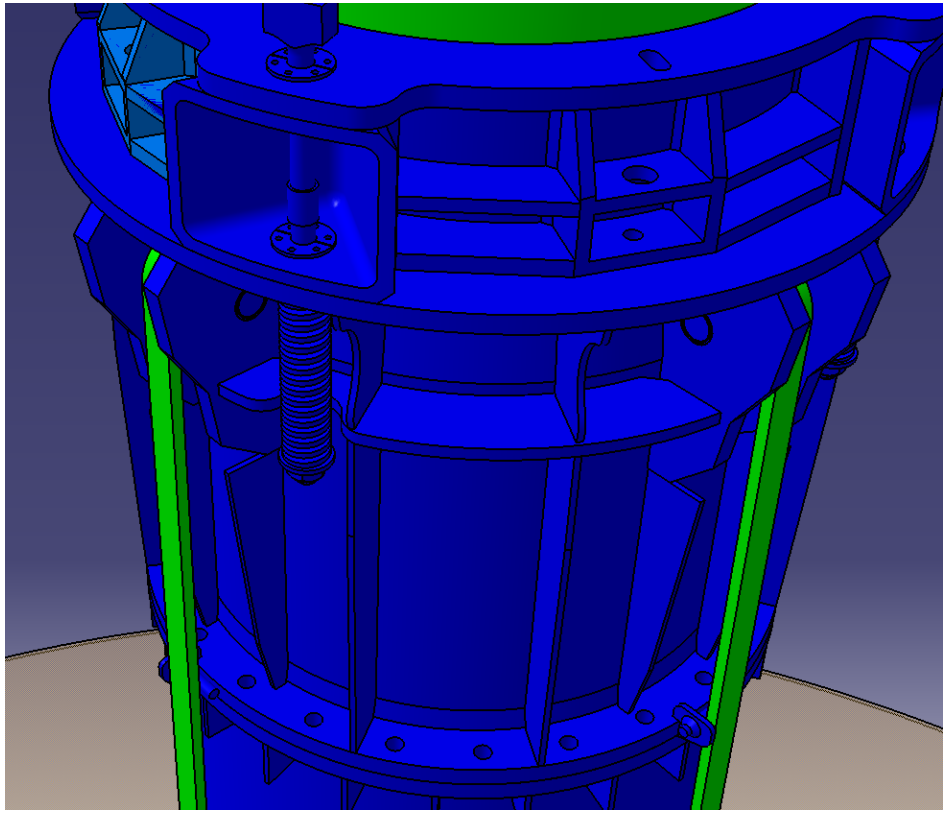
“Sistema Parking & Lock: freno a disco fail-safe per arresto + locking pin su corona indicizzata per blocco azimutale (pala orizzontale) con consensi ridondanti.”

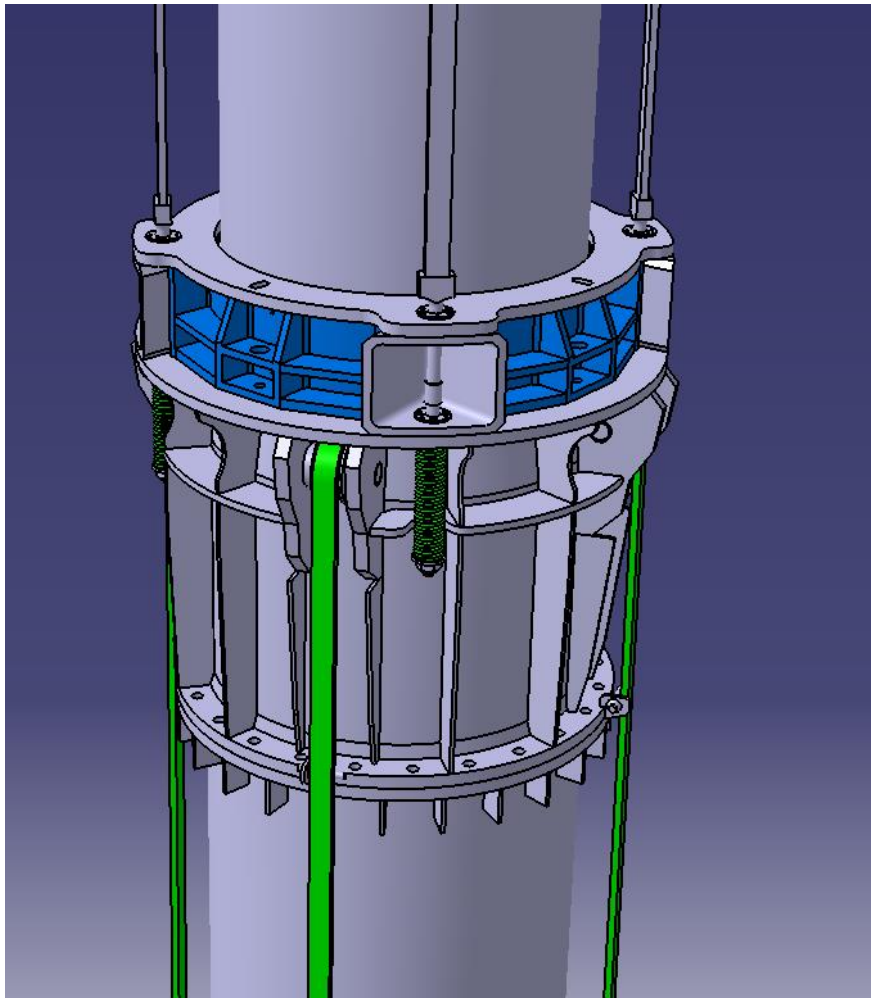


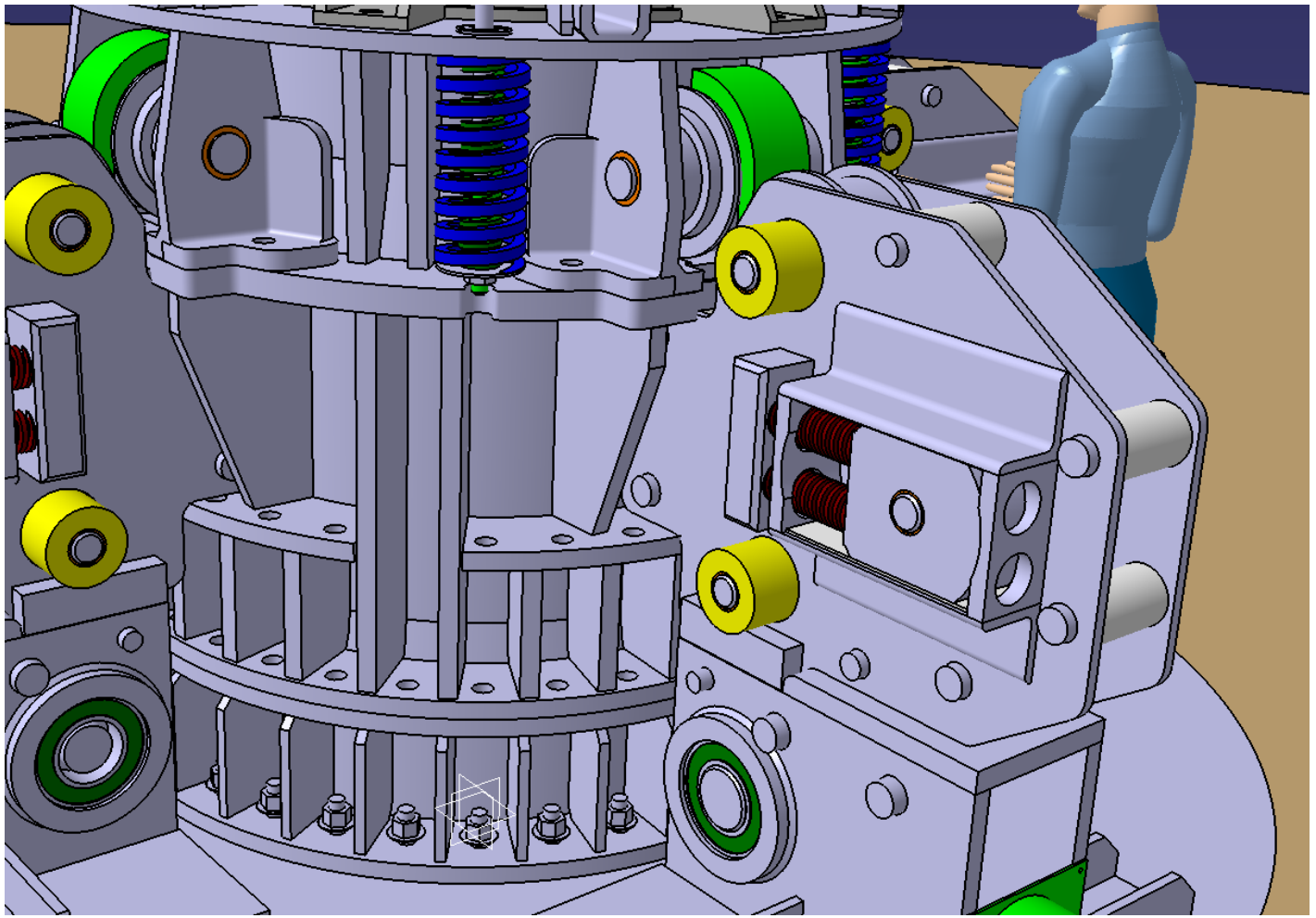












PERIMA 2
PRODUZIONE EOLICA CON RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE

Grazie per l'attenzione

POC 1.1.1 – Progetti selezionati da P.O. FESR SICILIA 2014/2020
Obiettivo Tematico 1 – Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione
Obiettivo specifico 1.1 – Incremento dell'attività di innovazione delle imprese
Azione 1.1.5 – Sostegno all'avanzamento tecnologico delle imprese attraverso il finanziamento di linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti e di dimostrazione su larga scala