

A. PARRETTA

CORSO DI OTTICA APPLICATA

A.A. 2011-2012

RIFLETTOMETRI INNOVATIVI

MISURE OTTICHE DI RIFLETTANZA E TRASMITTANZA CON LA SFERA INTEGRATRICE.

REALIZZATI DIVERSI RIFLETTOMETRI:

Il Riflettometro ROSE

Il Riflettometro ARDR

Il Riflettometro CAR

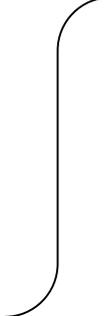
Il Riflettometro PROM

Il Riflettometro SIR
(misure simultanee di riflettanza e corrente)

Il Riflettometro HERE



Misure ottiche
in luce diretta



Misure in luce diffusa

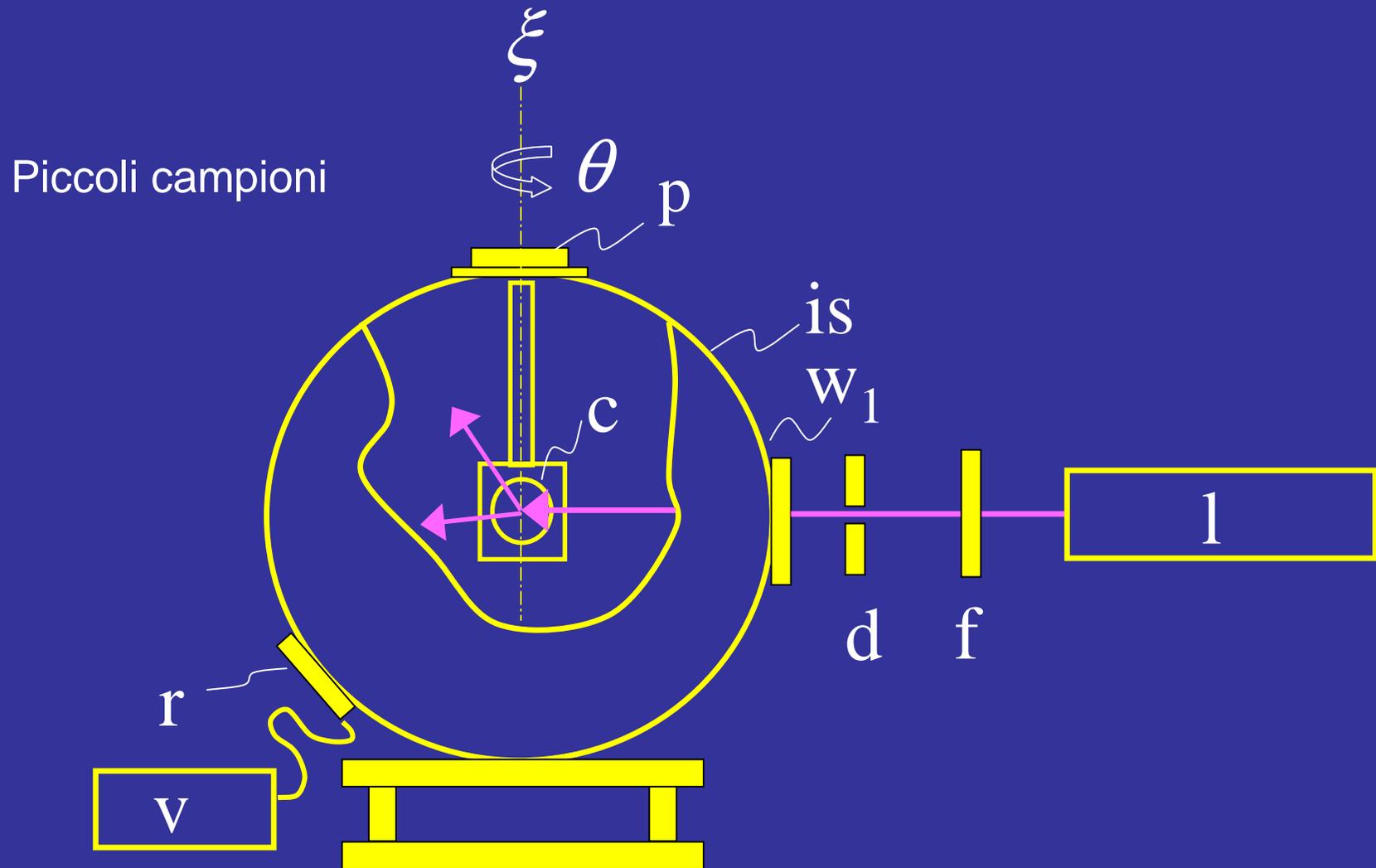
RIFLETTOMETRO ROSE (patented)
(Reflectometer for Optical measurements in Solar Energy)

A che cosa serve?



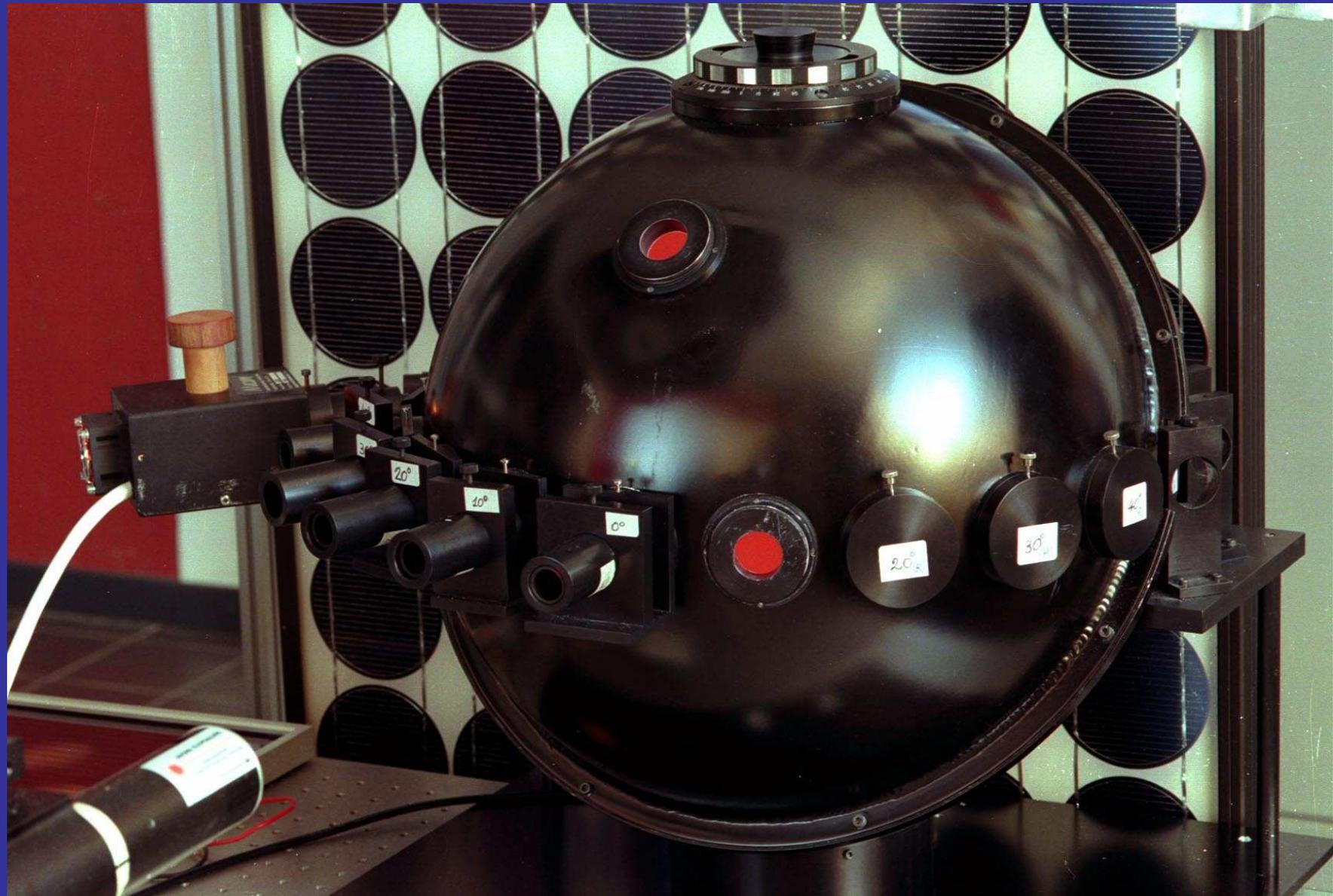
- * Riflettanza, trasmittanza, direzionale/emisferica, totale, diffusa, su piccoli e grandi campioni;
- * Assorbanza direzionale/emisferica, su piccoli e grandi campioni;
- * Misure ad angolo variabile continuo per piccoli campioni;
- * Misure ad angolo variabile discreto da 0° a 70°, a step di 10°, per grandi campioni.

RIFLETTOMETRO ROSE



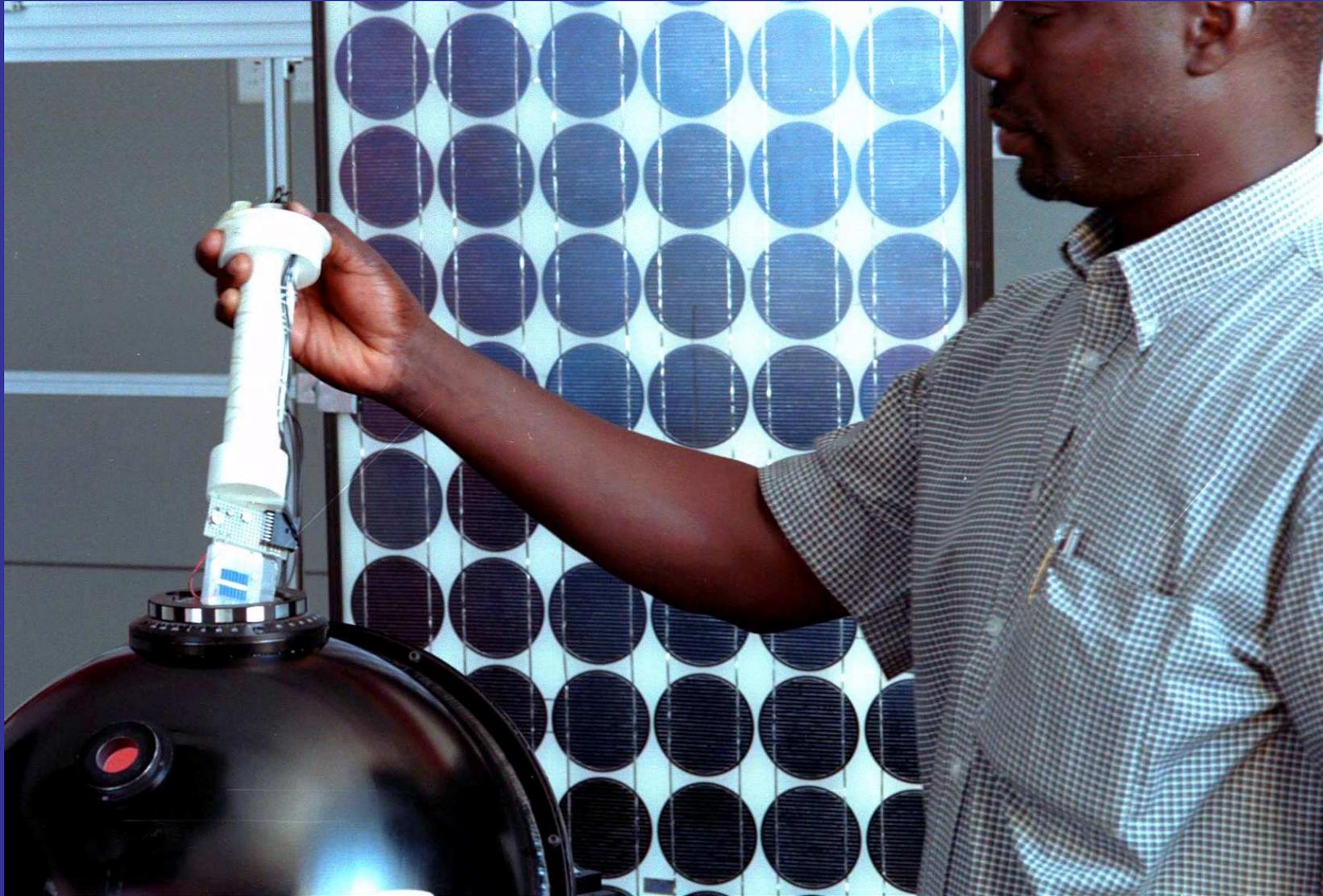
Misure di R (light trapping), A vs. θ , λ su celle solari, TCO/glass.

RIFLETTOMETRO ROSE



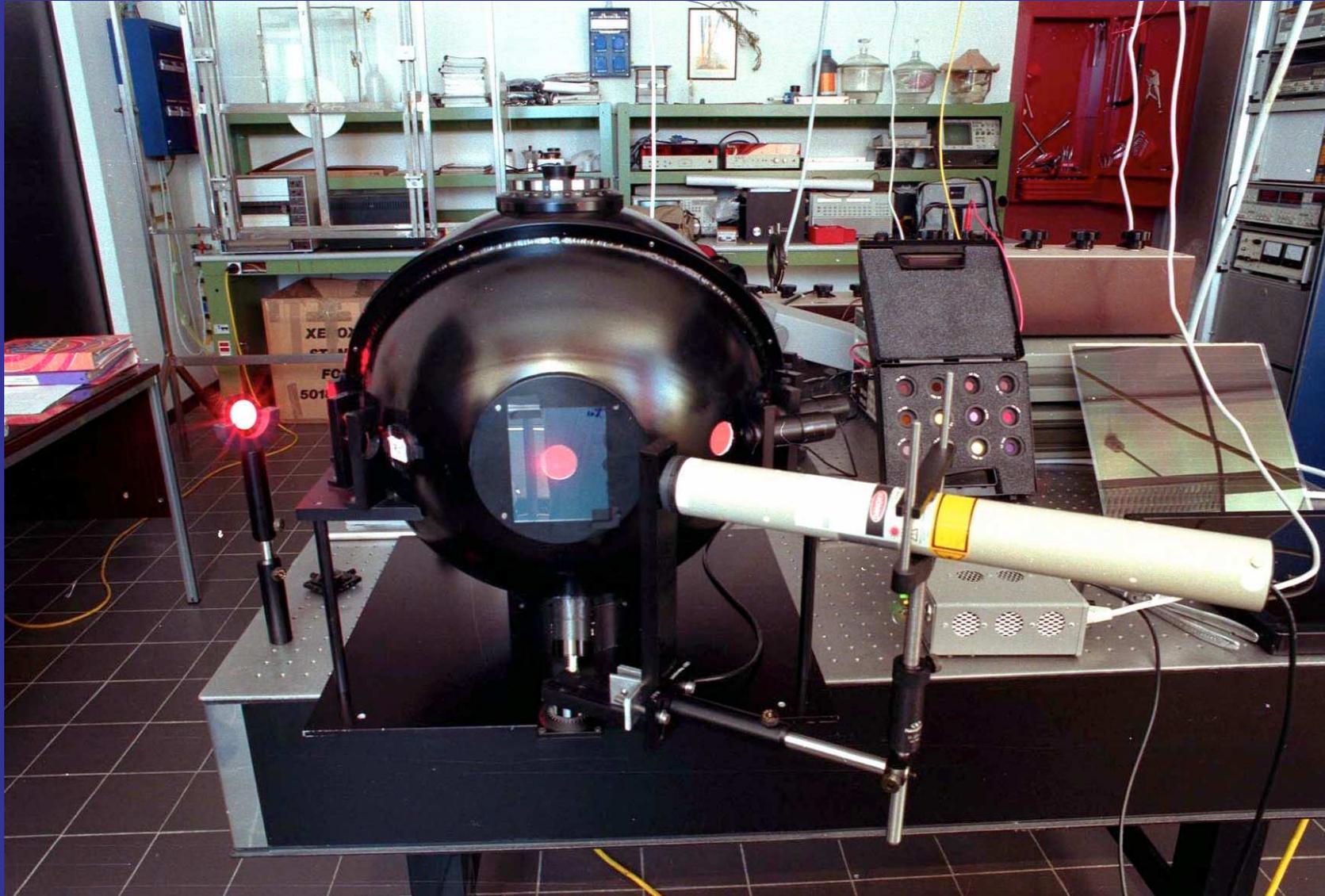
Fascio di luce laser diretto dentro la sfera integratrice.

RIFLETTOMETRO ROSE



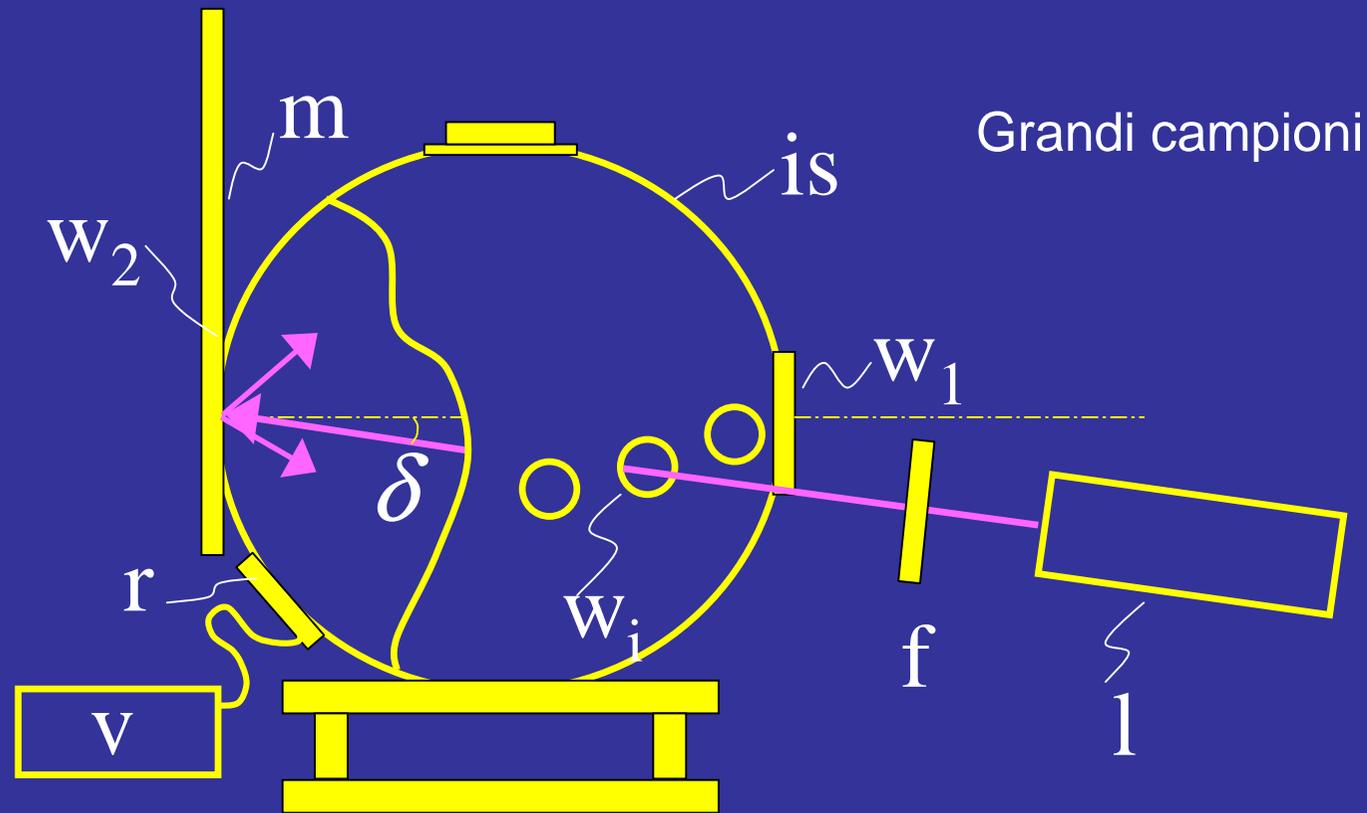
Portacampioni con montata una cella solare per misure di riflettanza, ed eventualmente di fotocorrente.

RIFLETTOMETRO ROSE



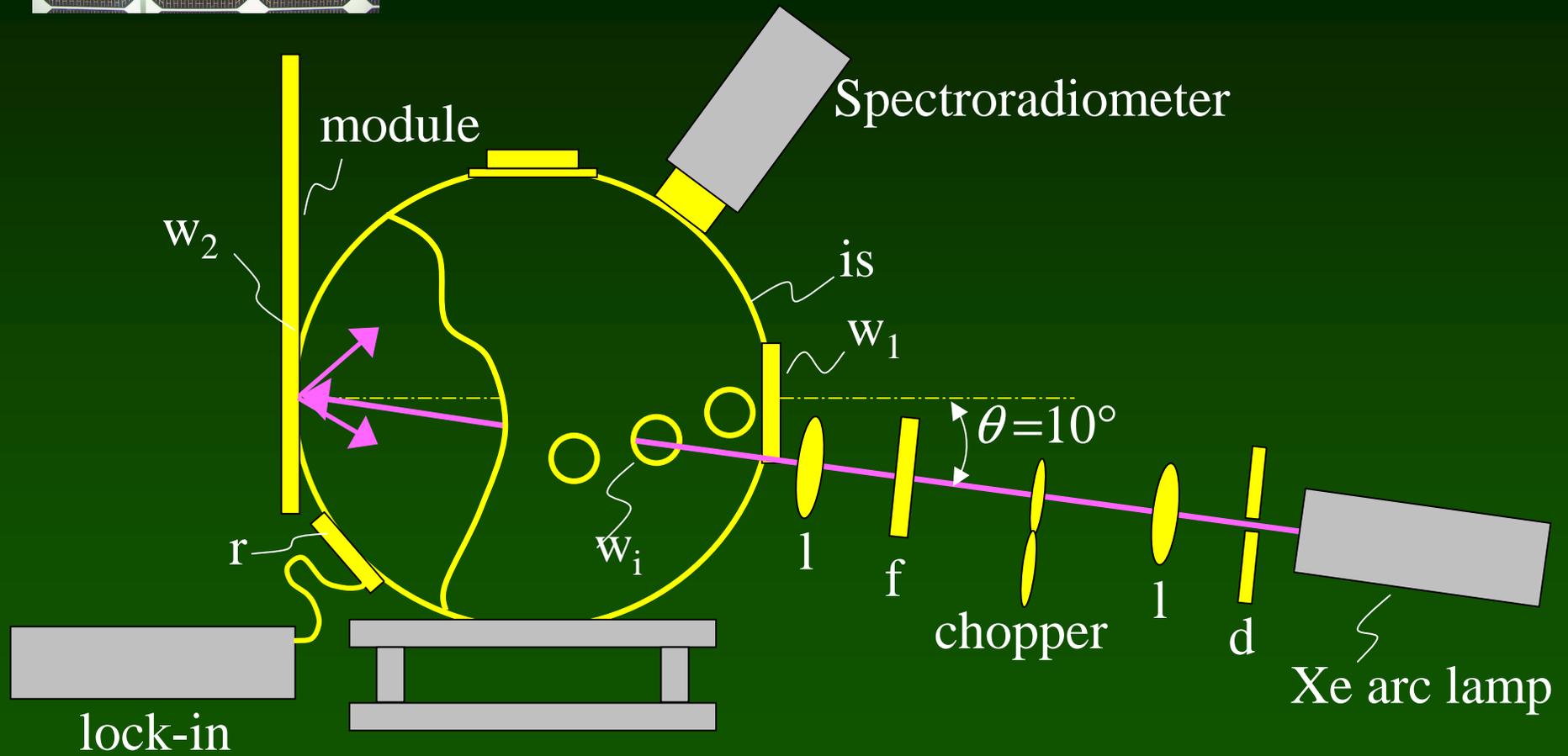
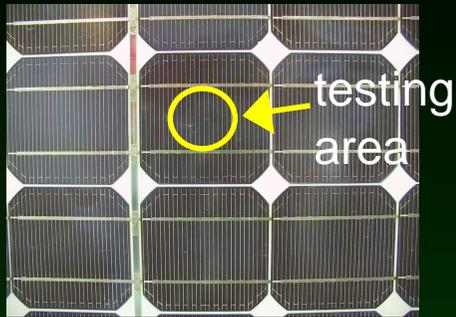
Riflettometro ROSE applicato alla misura di trasmittanza T vs. θ .
E' mostrato un campione di TCO/vetro.

RIFLETTOMETRO ROSE



Misure di R vs. δ , λ su su campioni di larga area
(moduli FV, vetri, lenti di Fresnel).

RIFLETTOMETRO "ROSE"



RIFLETTOMETRO ROSE



Misura di riflettanza R vs. δ .

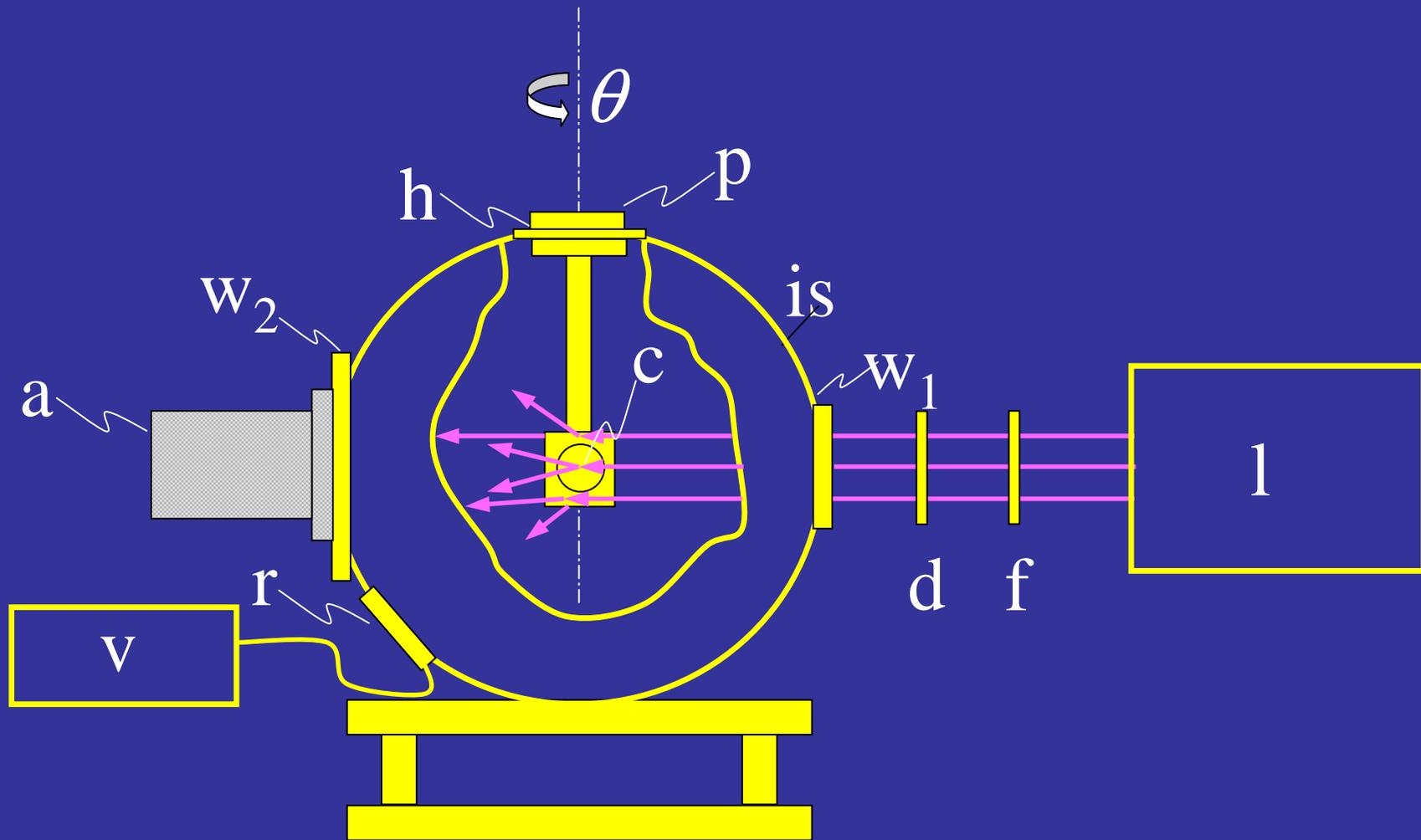
RIFLETTOMETRO ARDR (patented)
(Angle-Resolved Differential Reflectometer)

A che cosa serve?

- * Riflettanza direzionale/emisferica, totale, su piccoli campioni;
- * Misure ad angolo variabile continuo da 0° a 90°.



RIFLETTOMETRO ARDR



Metodo adatto per misure su campioni di piccola area di R vs. θ , λ senza limiti sull'angolo d'incidenza (0° - 90°). Il metodo ARDR è ideale per campioni otticamente eterogenei.

RIFLETTOMETRO ARDR

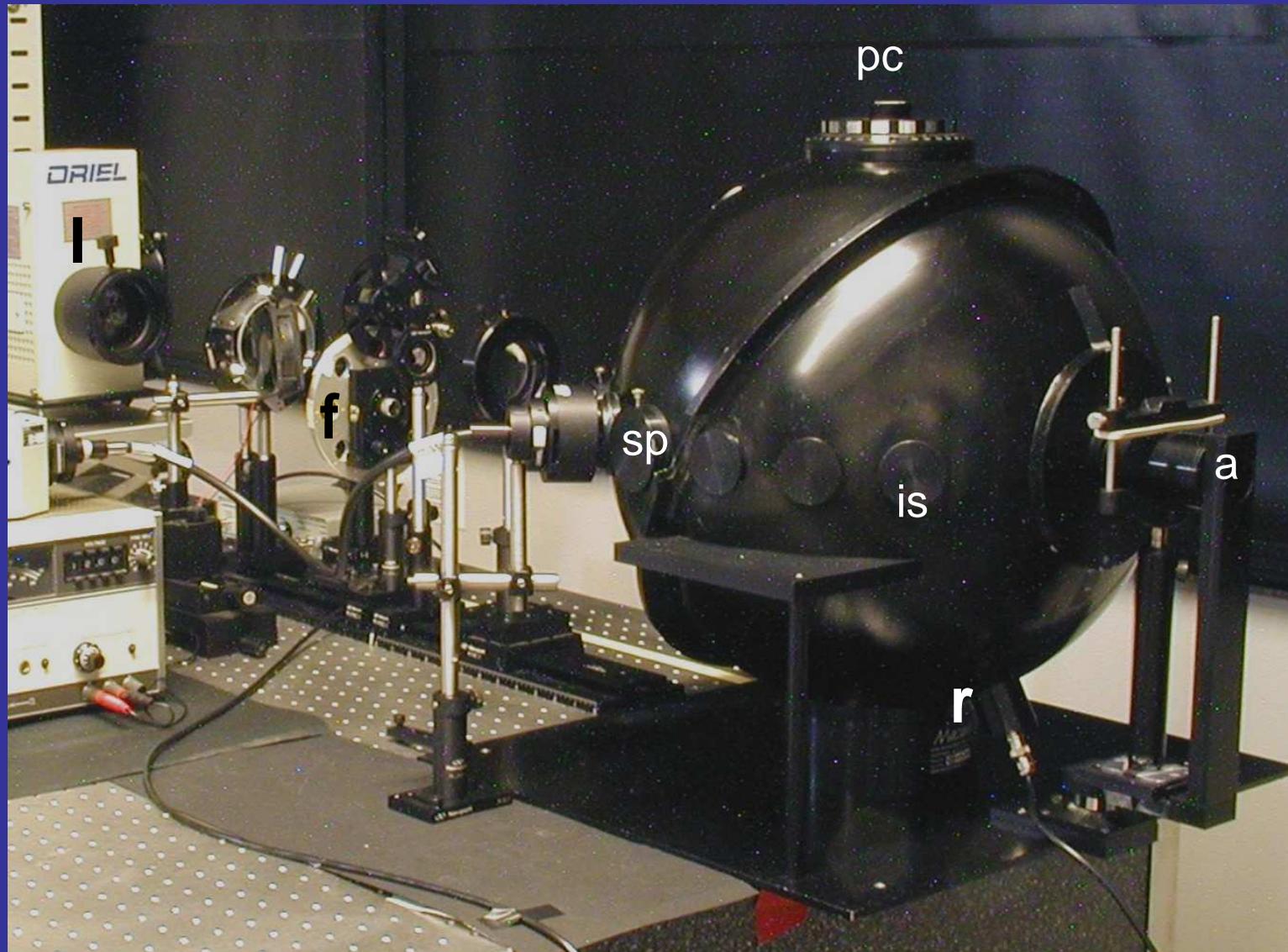


Foto del riflettometro ARDR impiegato per misure di R vs. θ , λ su celle solari testurizzate piane.

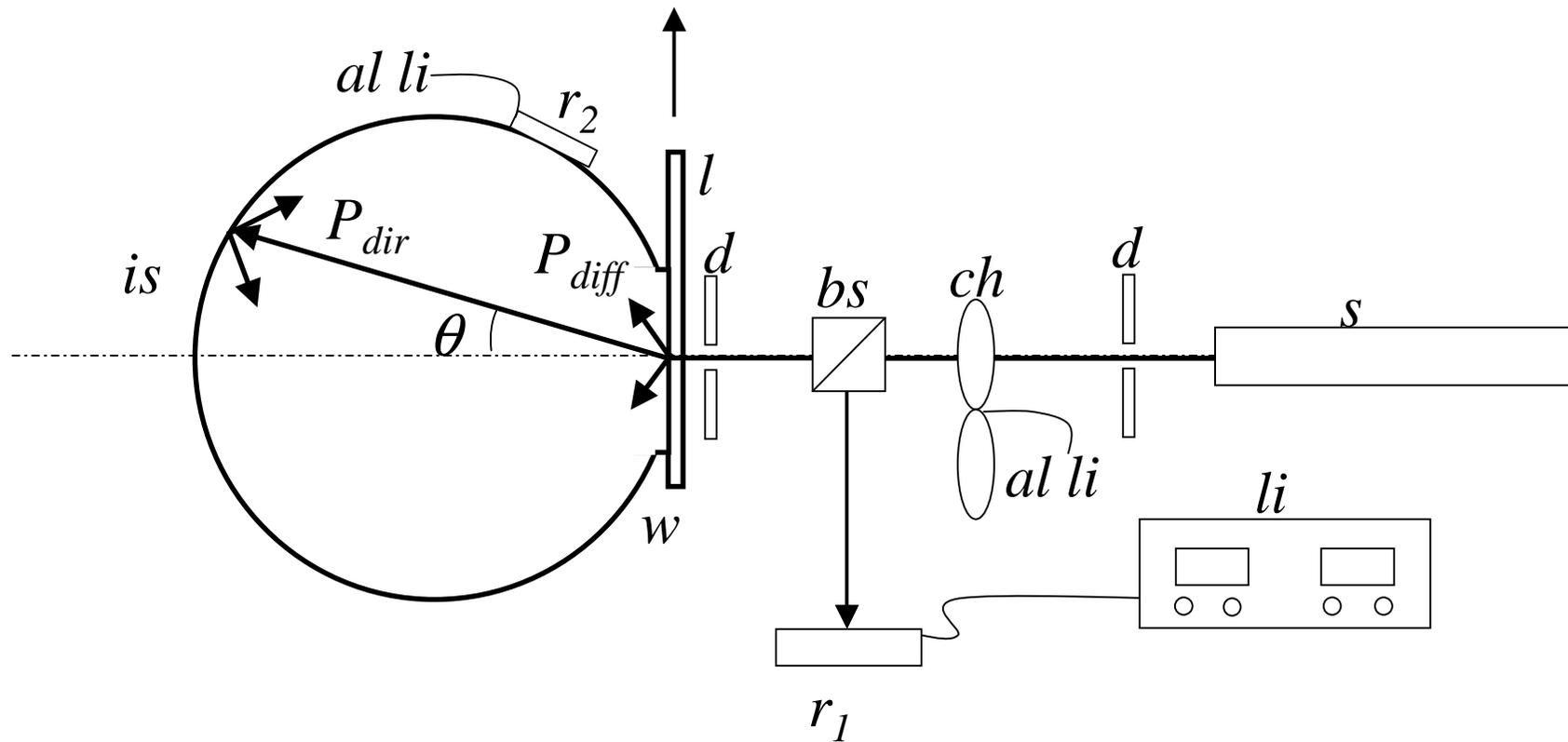
APPARATO CAR
(Continuous Angle Reflectometer)

A che cosa serve?



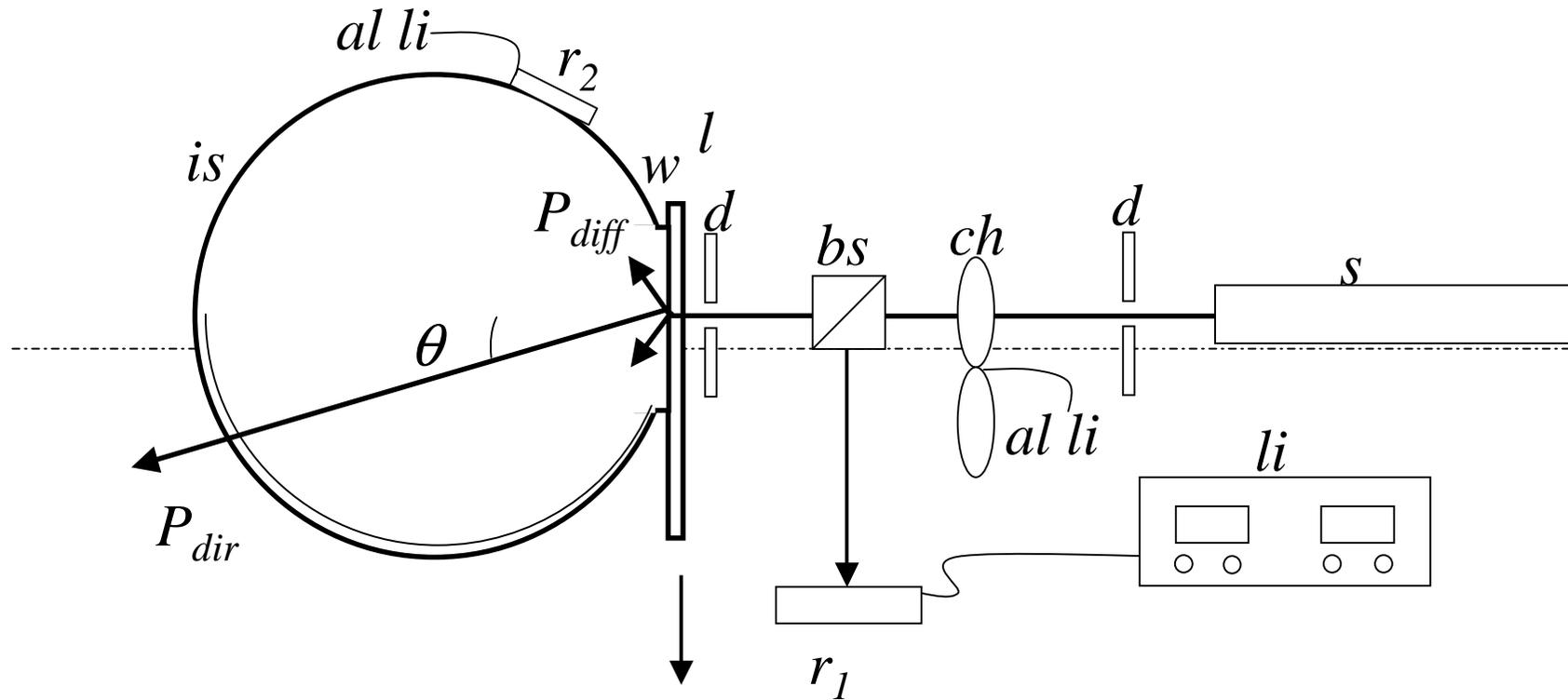
- * Riflettanza, trasmittanza, assorbanza direzionale/emisferica, totale, diffusa, su piccoli e grandi campioni;
- * Misure ad angolo variabile continuo di riflettanza e trasmittanza, totale e diffusa, su piccoli campioni;
- * Misure ad angolo variabile continuo di riflettanza totale e trasmittanza totale e diffusa su grandi campioni.

APPARATO CAR



Riflettometro CAR nella configurazione per la misura della trasmissione totale di una lente di Fresnel.

APPARATO CAR

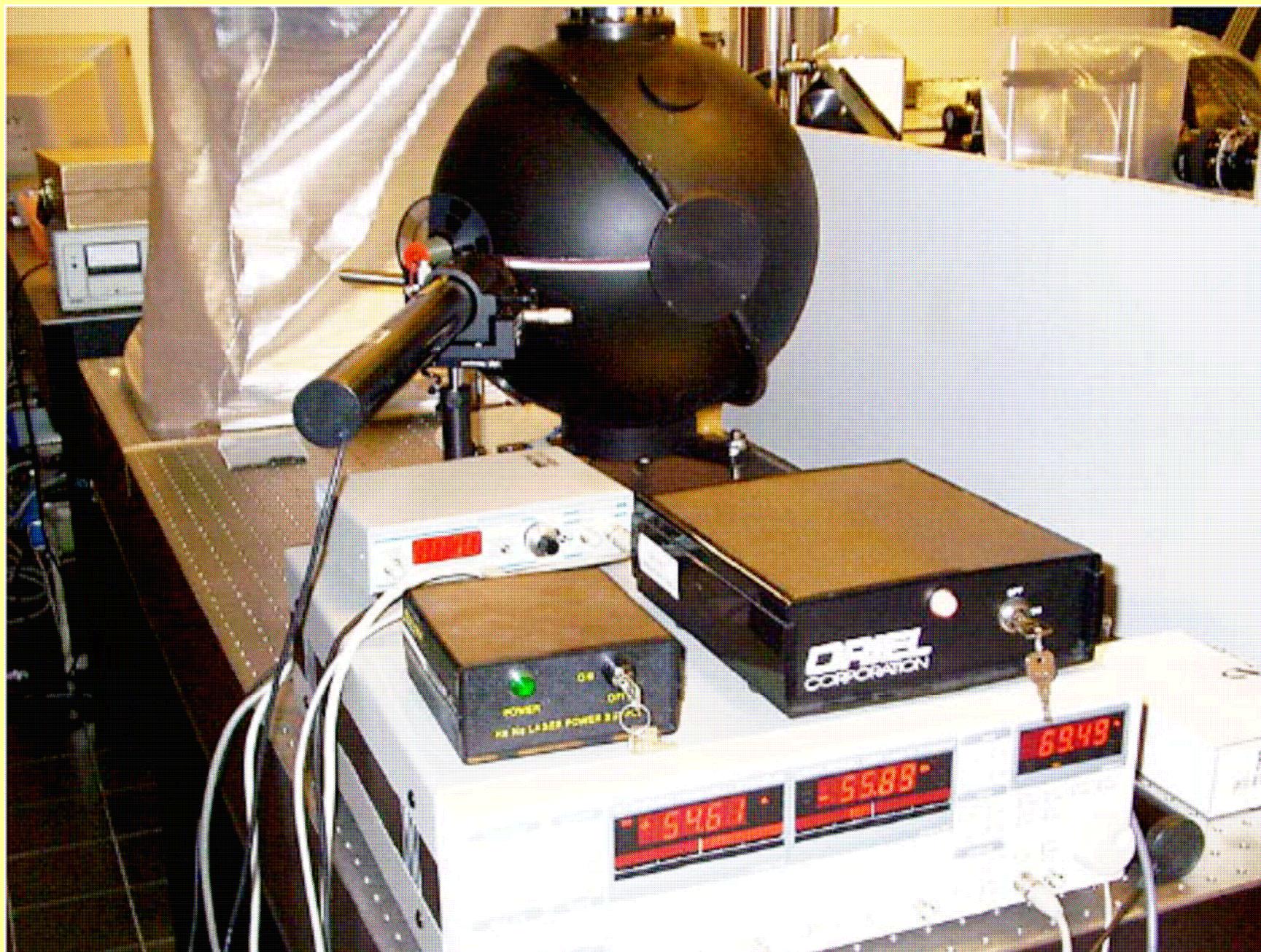


Riflettometro CAR nella configurazione per la misura della sola trasmissione diffusa di una lente di Fresnel.
La sfera è dotata di una fenditura attraverso la quale viene estratto il raggio trasmesso diretto.

APPARATO CAR



APPARATO CAR



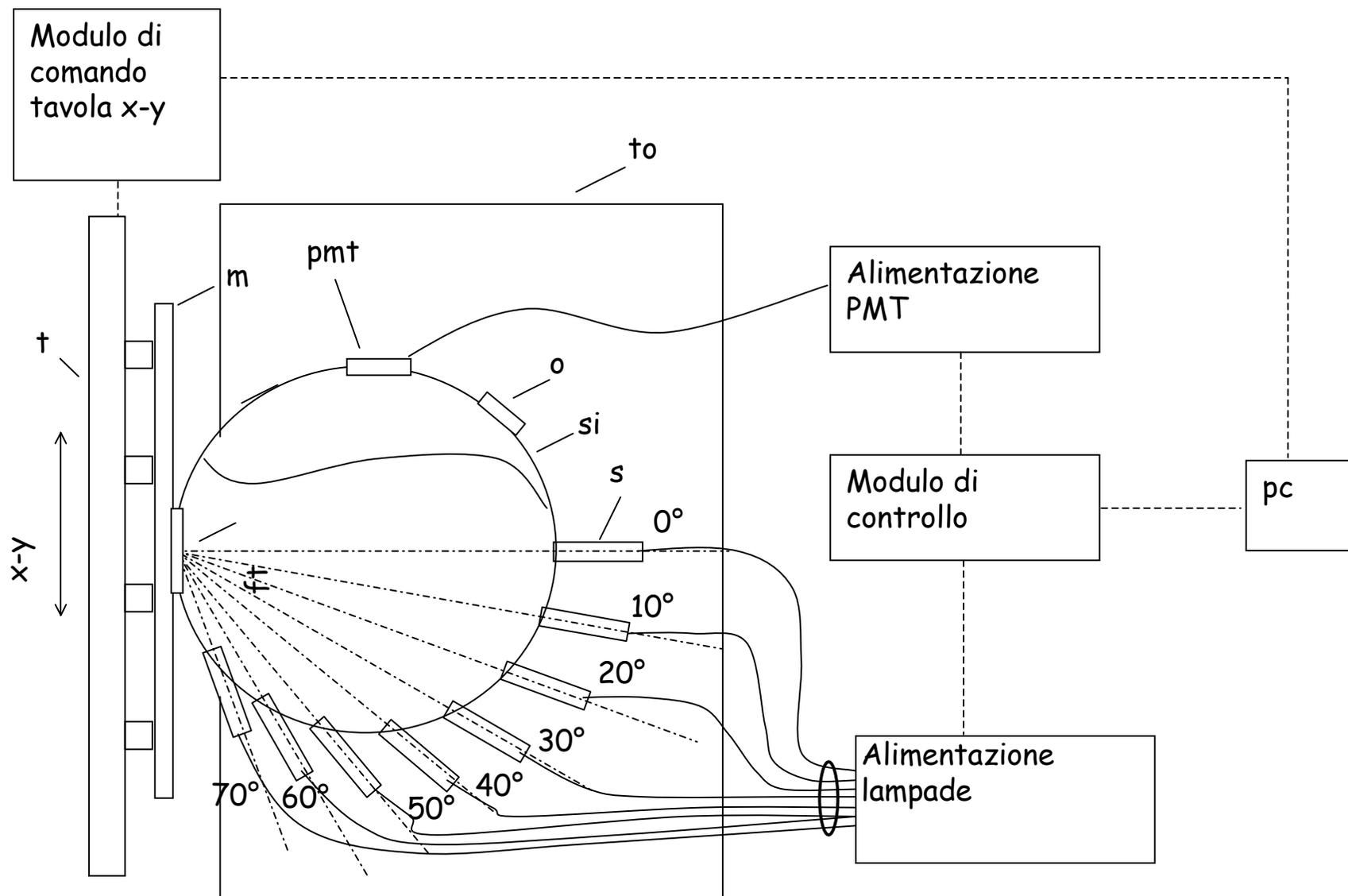
APPARATO PROM (patented)
(Pulsed Reflectometer for Optical Mapping)

A che cosa serve?

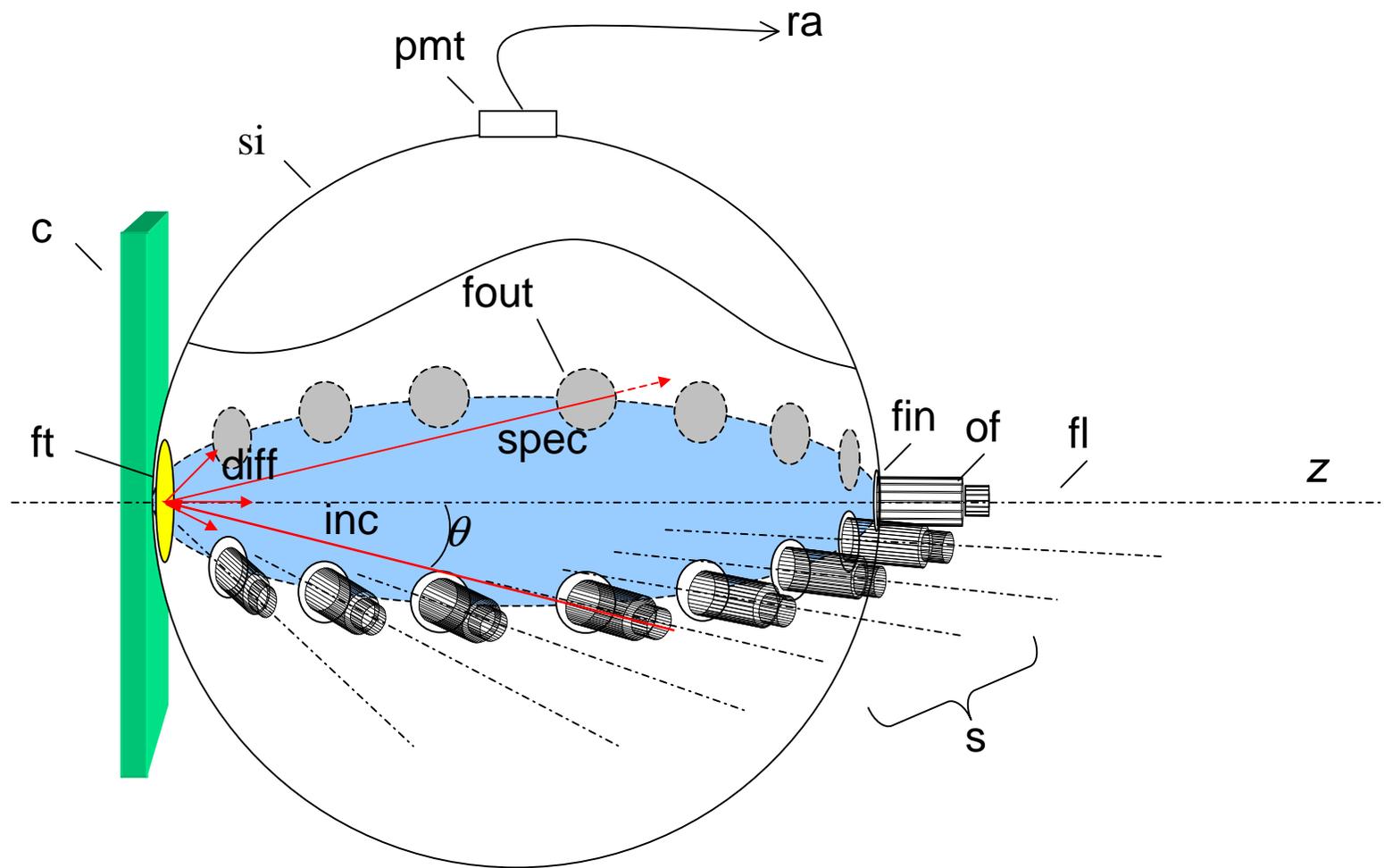
- Misure ottiche di riflettanza totale e diffusa su campioni di larga area;
- Mappatura ottica veloce di moduli fotovoltaici al silicio cristallino;
- Mappatura ottico / elettrica veloce di moduli fotovoltaici al silicio amorfo.



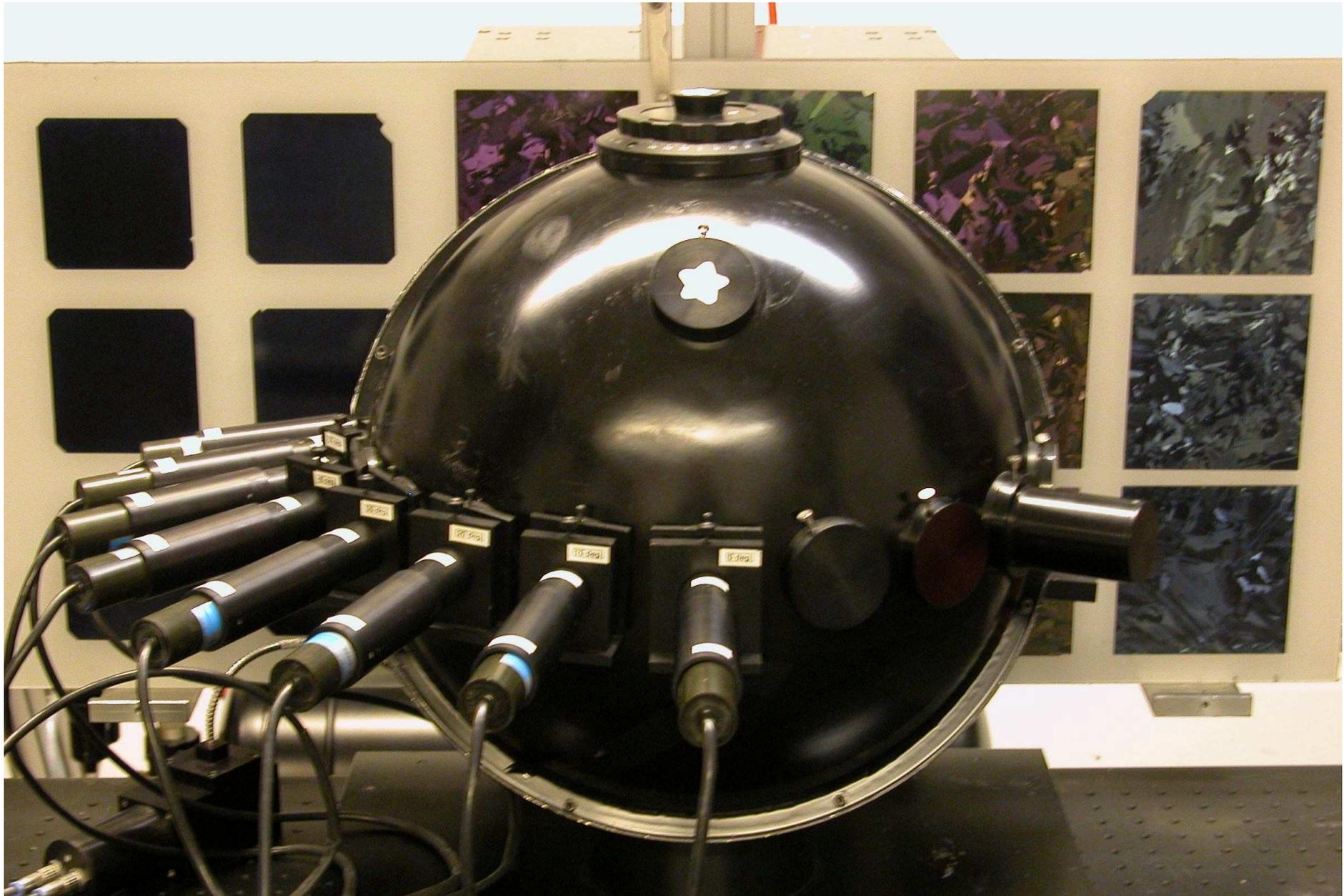
APPARATO PROM



APPARATO PROM



APPARATO PROM



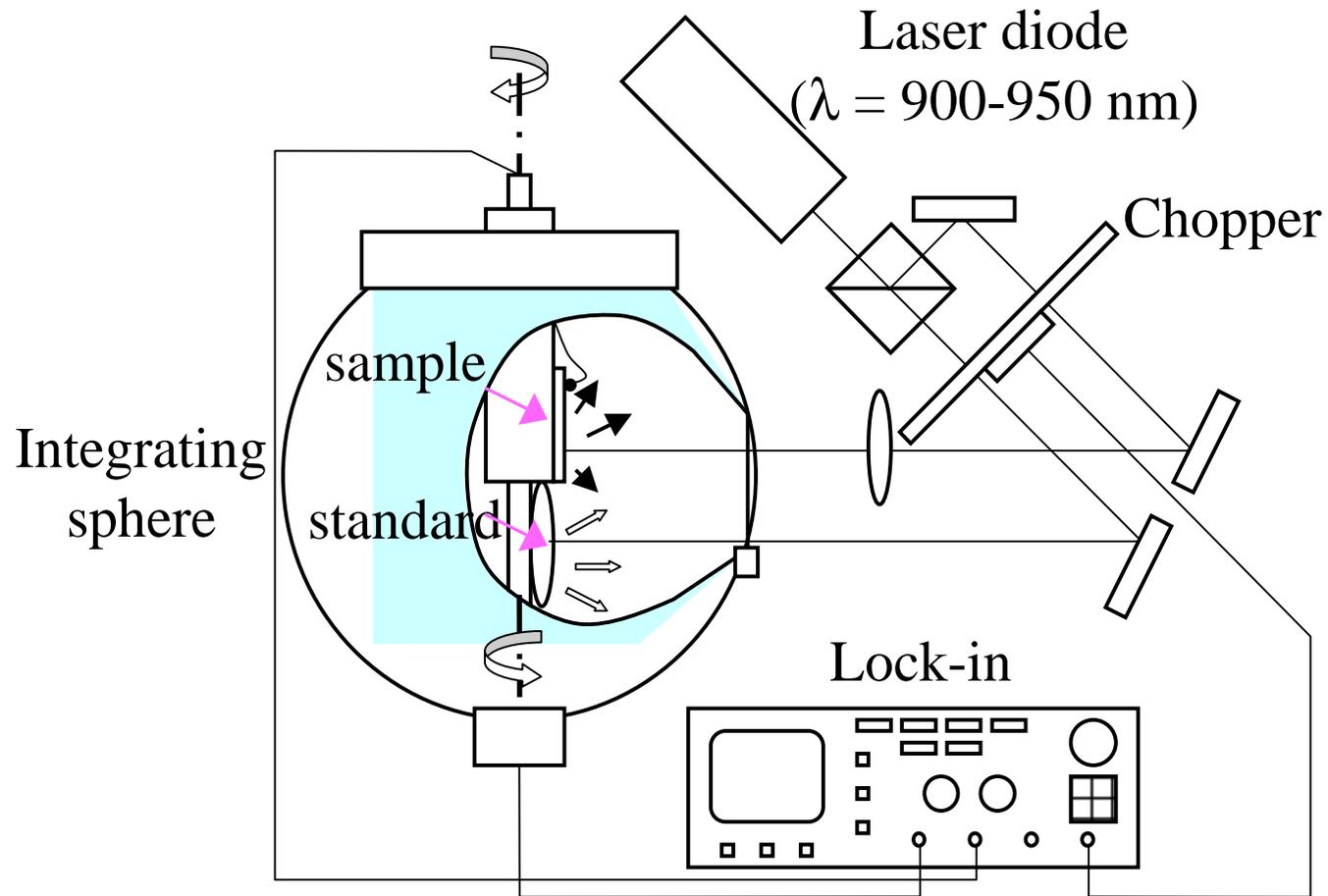
APPARATO SIR (patented)
(Simultaneous I / R apparatus)

A che cosa serve?

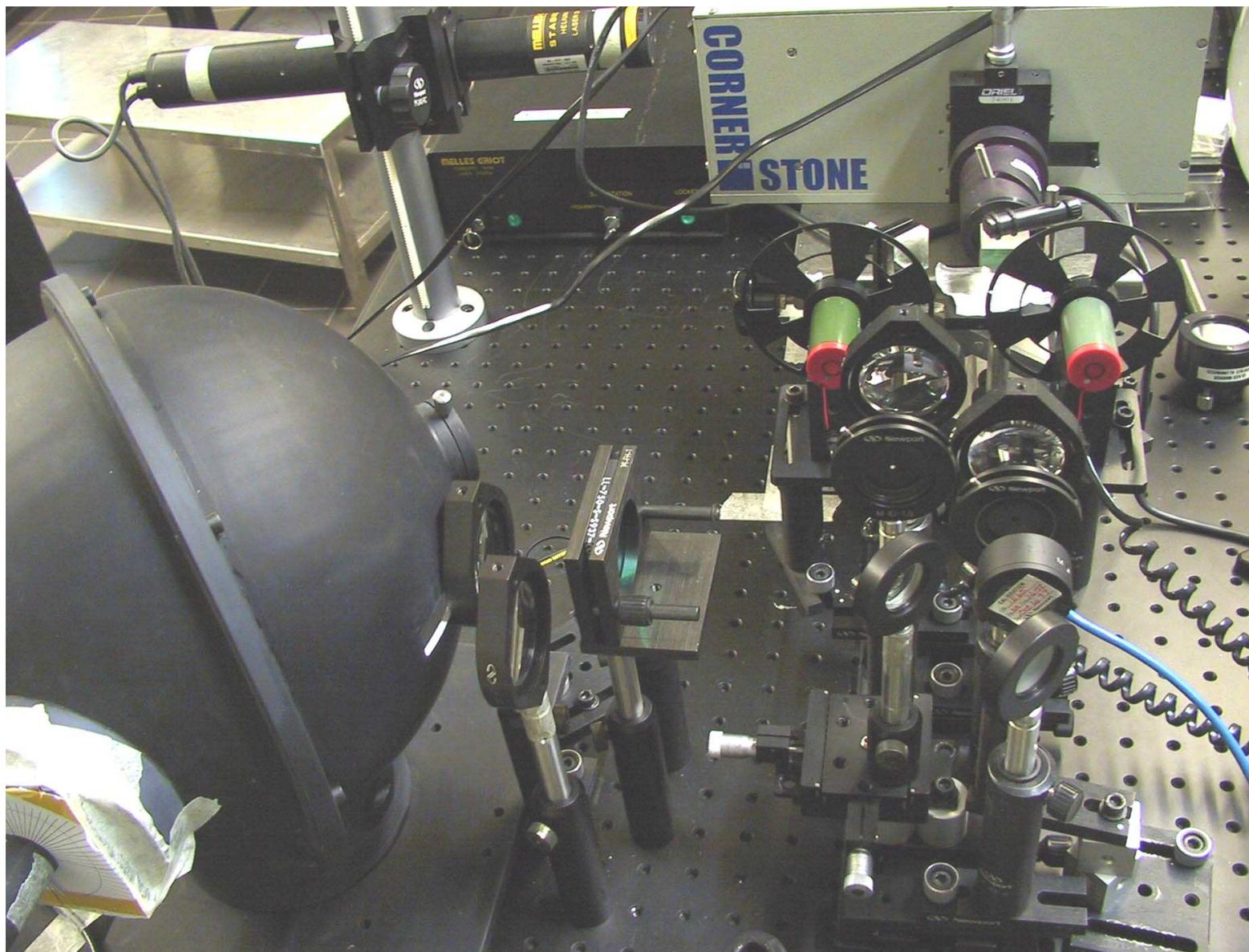


- * Misure ottiche (riflettanza totale) ed elettriche (corrente di corto circuito) simultanee, ad angolo d'incidenza variabile, su celle solari;
- * Scopo: Ridurre al massimo gli errori associati a misure separate di riflettanza e corrente, e derivanti da errori sistematici sull'impostazione dell'angolo d'incidenza e della regione illuminata.

APPARATO SIR



Apparato per la misura simultanea della riflettanza $R(\theta, \lambda)$ e della corrente $I_{sc}(\theta, \lambda)$ esterna di una cella solare. Dalle curve di corrente interna risolta in angolo si può ricavare il parametro di lunghezza di diffusione.



Visione d'insieme dell'apparato SIR

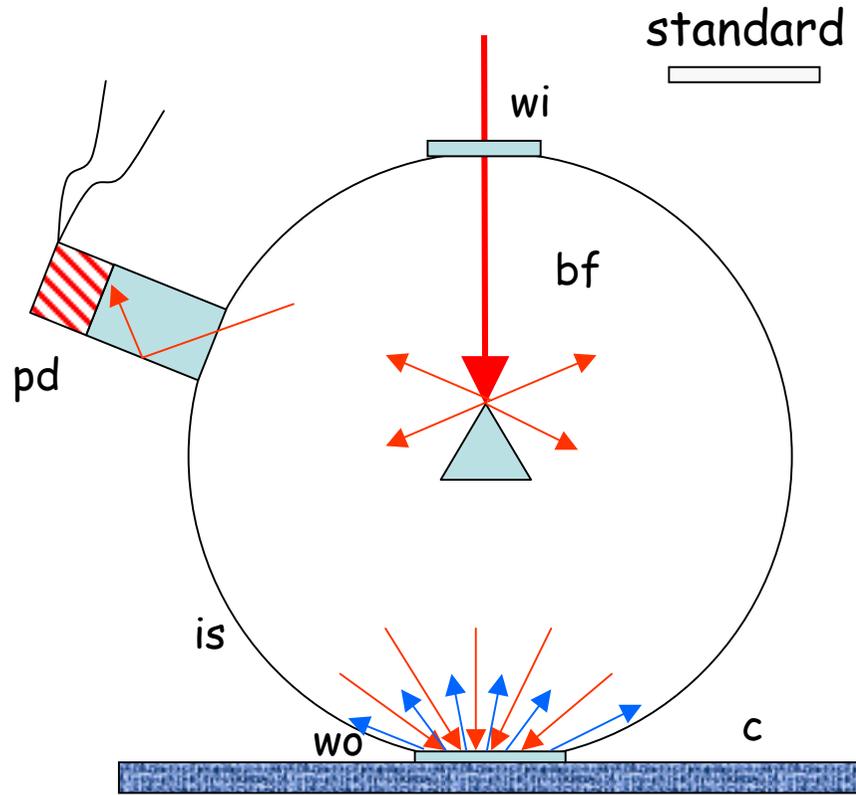
APPARATO HERE (patented)
(Hemispherical/Hemispherical Reflectometer)

A che cosa serve?

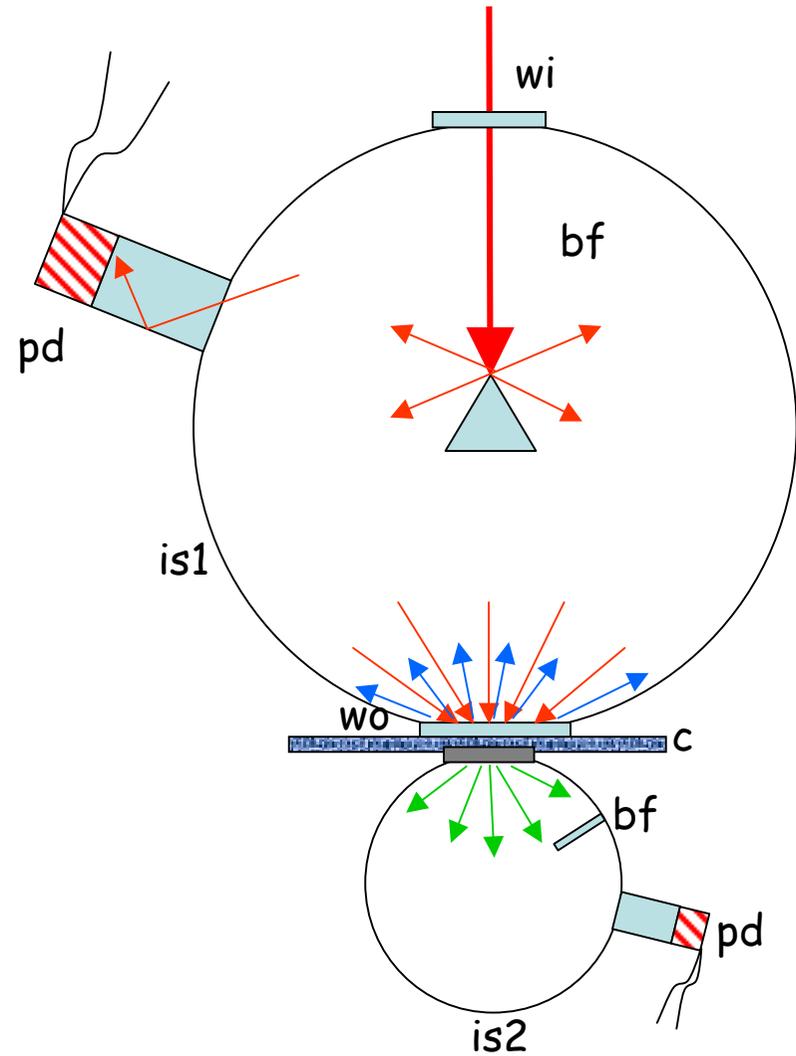


- * Misure ottiche di riflettanza e trasmittanza emisferica/emisferica su piccoli e grandi campioni;
- * La sfera integratrice va dimensionata opportunamente in funzione delle dimensioni del campione;

APPARATO HERE



Misura di R_{th}



Misura di T_{th} e R_{th}

RIFLETTOMETRO "HERE"

