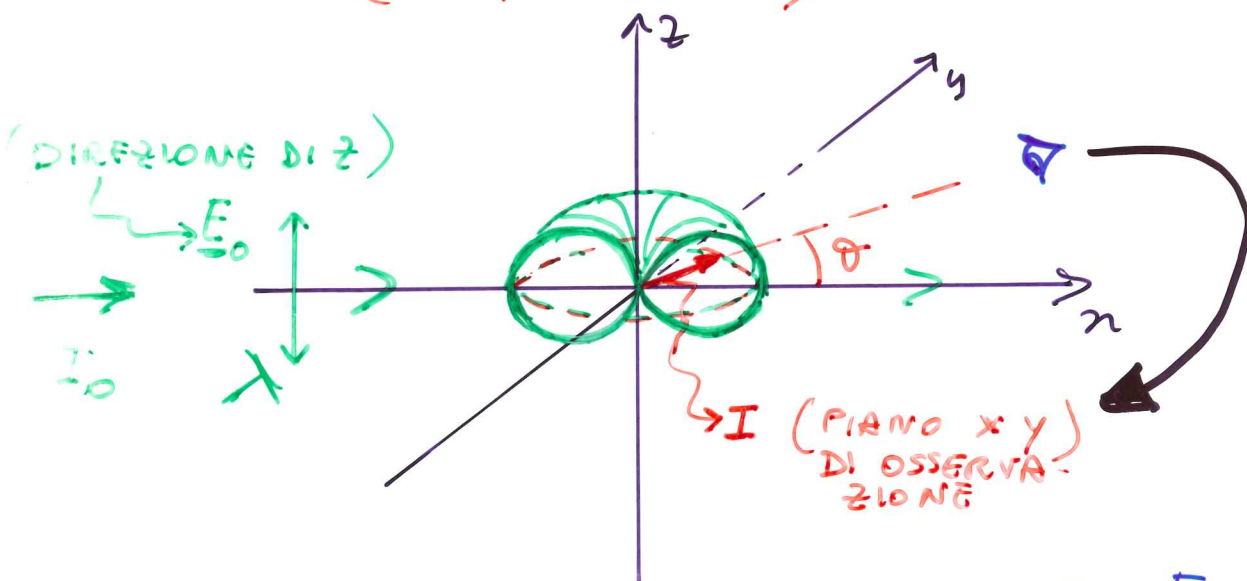


DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROCESSO DI SCATTERING DI LUCE (TEORIA ELETTRO-MAGNETICA CLASSICA).

IL CAMPO ELETTRICO DELLA LUCE INCIDENTE INTERAGISCE CON GLI ELETTRONI DELLE MOLECOLE COSTITUENTI IL MEZZO.
(RADIAZIONE DI DIPOLO)

ASSORBIMENTO, S. ELASTICO, S. INELASTICO

S. ELASTICO O QUASI-ELASTICO DI PARTICELLE PICCOLE RISPETTO A λ ($\approx 1/20\lambda$)
(RAYLEIGH 1871)



PARTICELLA PICCOLA RISPETTO A $\lambda \Rightarrow \vec{E}_0$ OMOGENEO
SULLA PARTICELLA STESSA - OSSERVAZIONE SU PIANO xy

$$\left(\frac{I}{I_0}\right)_{\text{POL. VERTICALE}} \propto \frac{1}{R^2} \cdot \frac{1}{\lambda^4} \cdot |\alpha|^2$$

R = DISTANZA DALLA PARTICELLA DIFFONDENTE LUNGO LA DIREZIONE DI OSSERVAZIONE
 λ = l. d. o. DELLA RADIAZIONE

α = POLARIZZABILITA' DELLA PARTICELLA

OSSERVAZIONE SU PIANO XY

$$\left(\frac{I}{I_0}\right) \propto \frac{1}{R^2} \cdot \frac{1}{\lambda^4} \cdot |\alpha|^2 \cdot \cos^2 \theta$$

POL. ORIZZONTALE

QUINDI PER LUCE NON POLARIZZATA

$$\frac{I}{I_0} \propto \frac{1}{R^2} \cdot \frac{1}{\lambda^4} \cdot |\alpha|^2 \cdot (1 + \cos^2 \theta)$$

α IN GENERALE E' UN TENSORE - PER SISTEMA ISOTROPO E' UNO SCALARE -

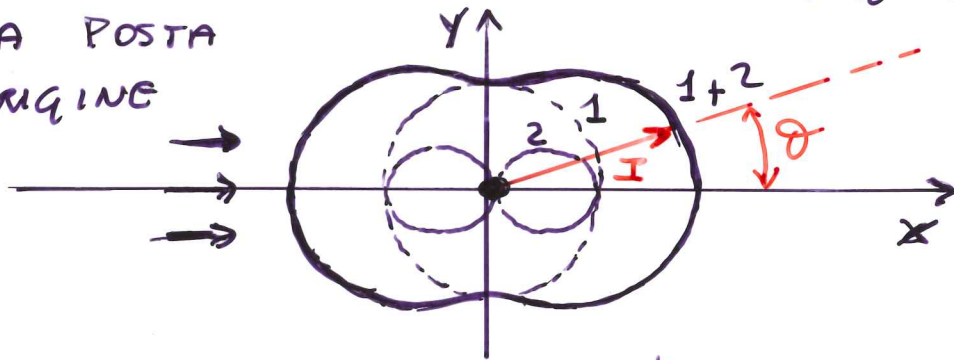
ES: POLARIZZABILITA' DI PARTICELLA DI VOLUME V DI INDICE DI RIFRAZIONE m_1 IMMERSA IN MEZZO DI INDICE m_0 E'

$$\alpha = 3 \epsilon_0 \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right) \cdot V$$

$$m = m_1 / m_0$$

$\epsilon_0 = \text{COST. DIELETTRICA DEL VUOTO}$

INTENSITA' DI LUCE DIFFUSA DA SINGOLA PARTICELLA SFERICA POSTA NEU' ORIGINE



CURVA 1 $\underline{E} \perp$ AL FOGLIO
 CURVA 2 $\underline{E} \parallel$ AL FOGLIO

CURVA 1+2 LUCE NON POLARIZZATA

$$\frac{I}{I_0} \propto \frac{1}{\lambda^4} \Rightarrow \left(\frac{\lambda_{\text{ROSSO}}}{\lambda_{\text{BLUE}}} \right)^4 \approx 7$$

VIENE DIFFUSA PREVALENTEMENTE LUCE A λ PIU' PICCOLA SE CAMPIONE E' ILLUMINATO IN LUCE BIANCA - QUINDI VIENE TRASMessa LUCE A λ PIU' ELEVATA -

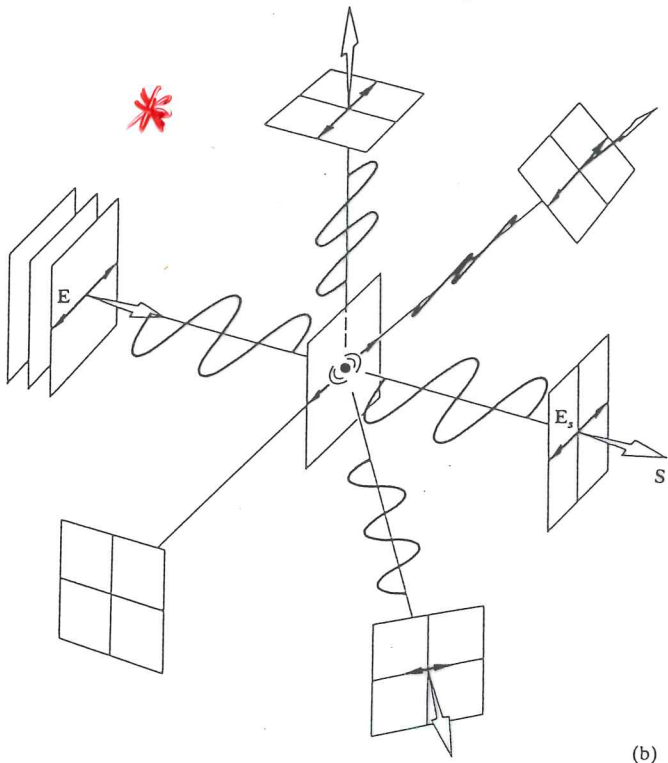


Figure 8.36b

LUCE P.
ORIZZONTALE

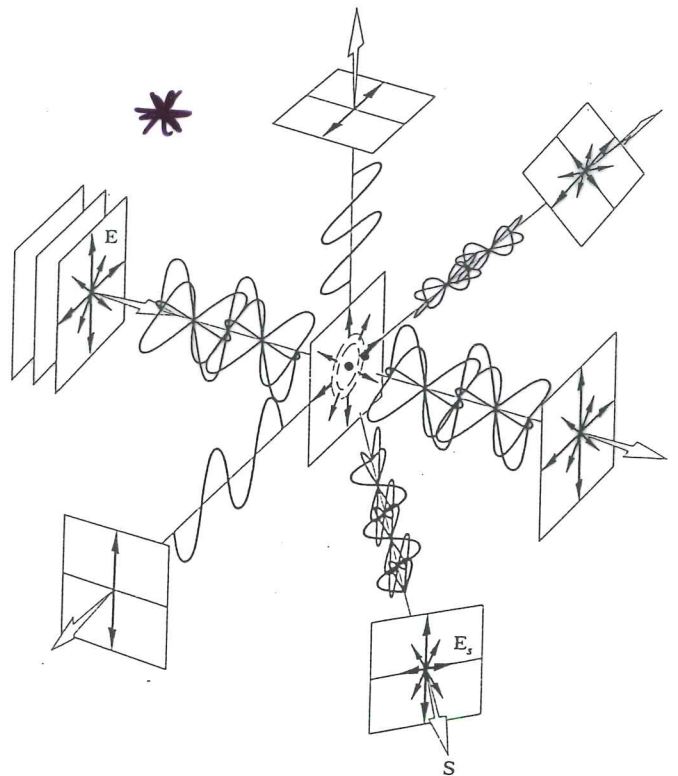


Figure 8.37 Scattering of unpolarized light by a molecule.

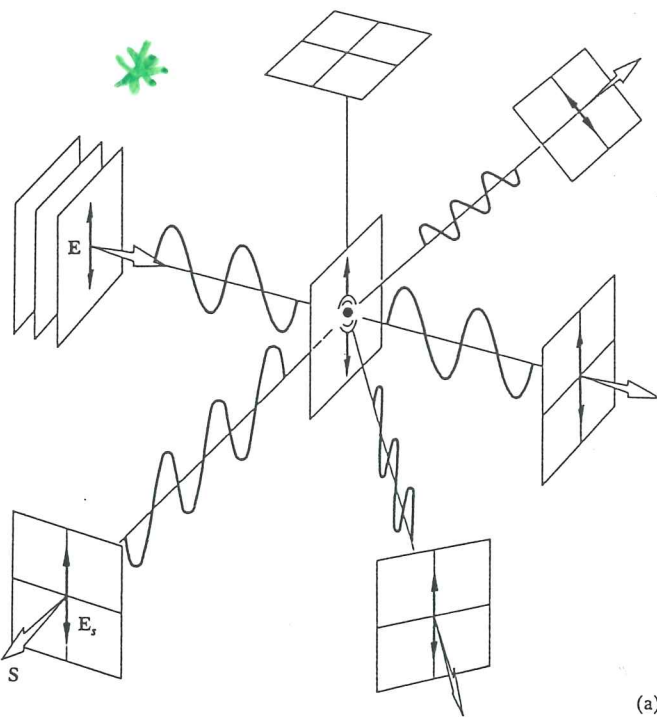
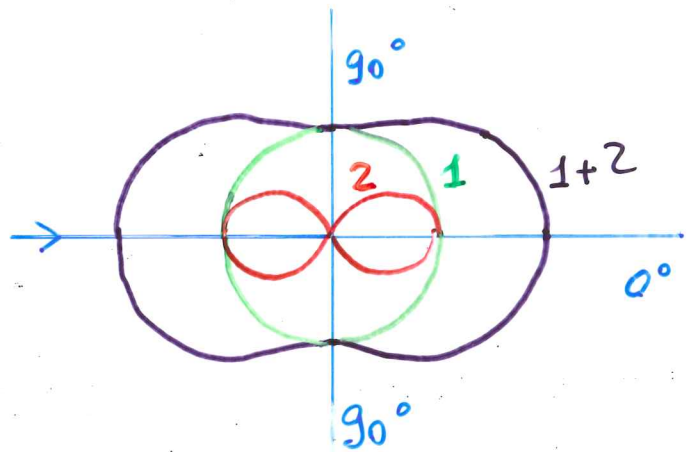


Figure 8.36 Scattering of polarized light by a molecule.

LUCE P.
VERTICALE



Rayleigh scattering

$\underline{E} \parallel$ AL PIANO DEL
DISEGNO (2)

$\underline{E} \perp$ AL PIANO DEL
DISEGNO (1)

(a) (1+2) LUCE NON POLARIZZATA

PER PARTICELLE DISPERSE IN SOLUZIONE A
CONCENTRAZIONE BASSA

$$\left(\frac{I}{I_0} \right)_{\text{TOTALE}} = \left(\frac{I}{I_0} \right)_{\text{PARTICELLA SINGOLA}} \times \text{CONCENTRAZIONE}$$

CAMPIONE ILLUMINATO IN LUCE BIANCA
DIFFONDE LUCE BLU E TRASMETTE
LUCE ROSSA - ARANCIO.

E' UN METODO IMMEDIATO PER DISCRIMINARE
UNA SOLUZIONE VERA DA UNA DISPERSIONE
DI PARTICELLE IN UN SOLVENTE.

NEL CASO DEL CIELO "PULITO" CIO' CHE
DIFFONDE SONO LE MOLECOLE DI GAS
DELL' ATMOSFERA - IL TERMINE $1/\lambda^4$
SPIEGA L' AZZURRO DEL CIELO ED IL
ROSSO DEL TRAMONTO (SI OSSERVA
IN TAL CASO LA LUCE TRASMESSA).

E SE IL CIELO NON E' "PULITO"?

...

$$\frac{I}{I_0} \propto \frac{1}{R^2} \cdot \frac{1}{\lambda^4} \cdot |\alpha|^2 \cdot (1 + \cos^2 \theta) \cdot N_P \cdot \left[3\epsilon_0 \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot V \right]^2$$

PARTICELLA
SFERICA

$$\frac{I}{I_0} \propto \frac{1}{R^2} \left(R_\theta \right) \cdot N_P$$

PARTICELLA
SINGOLA

N_P = NUMERO DI
PARTICELLE PER
UNITA' DI VOLUME