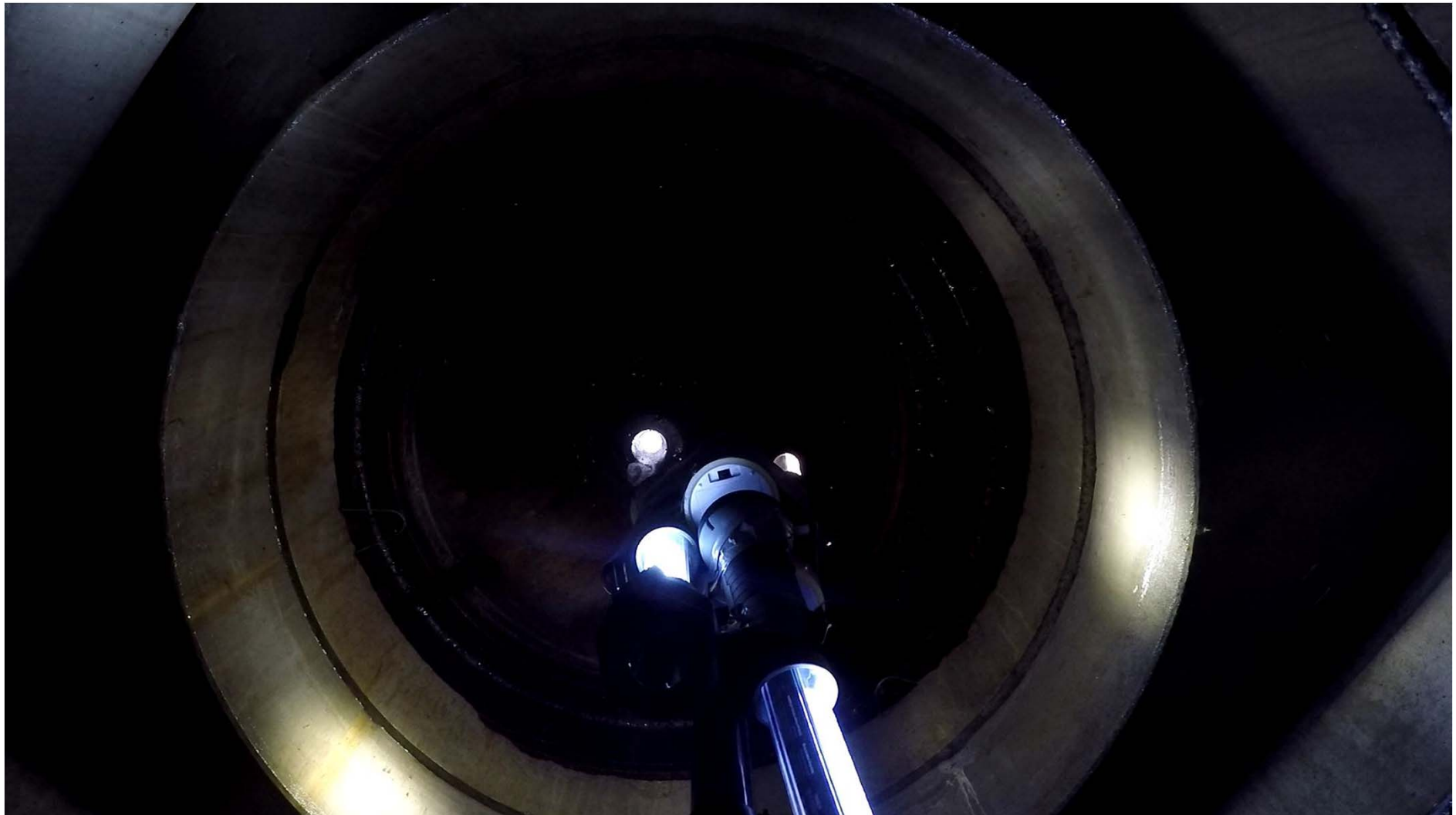


# Ventilazione a singola apertura vista dall'interno - I



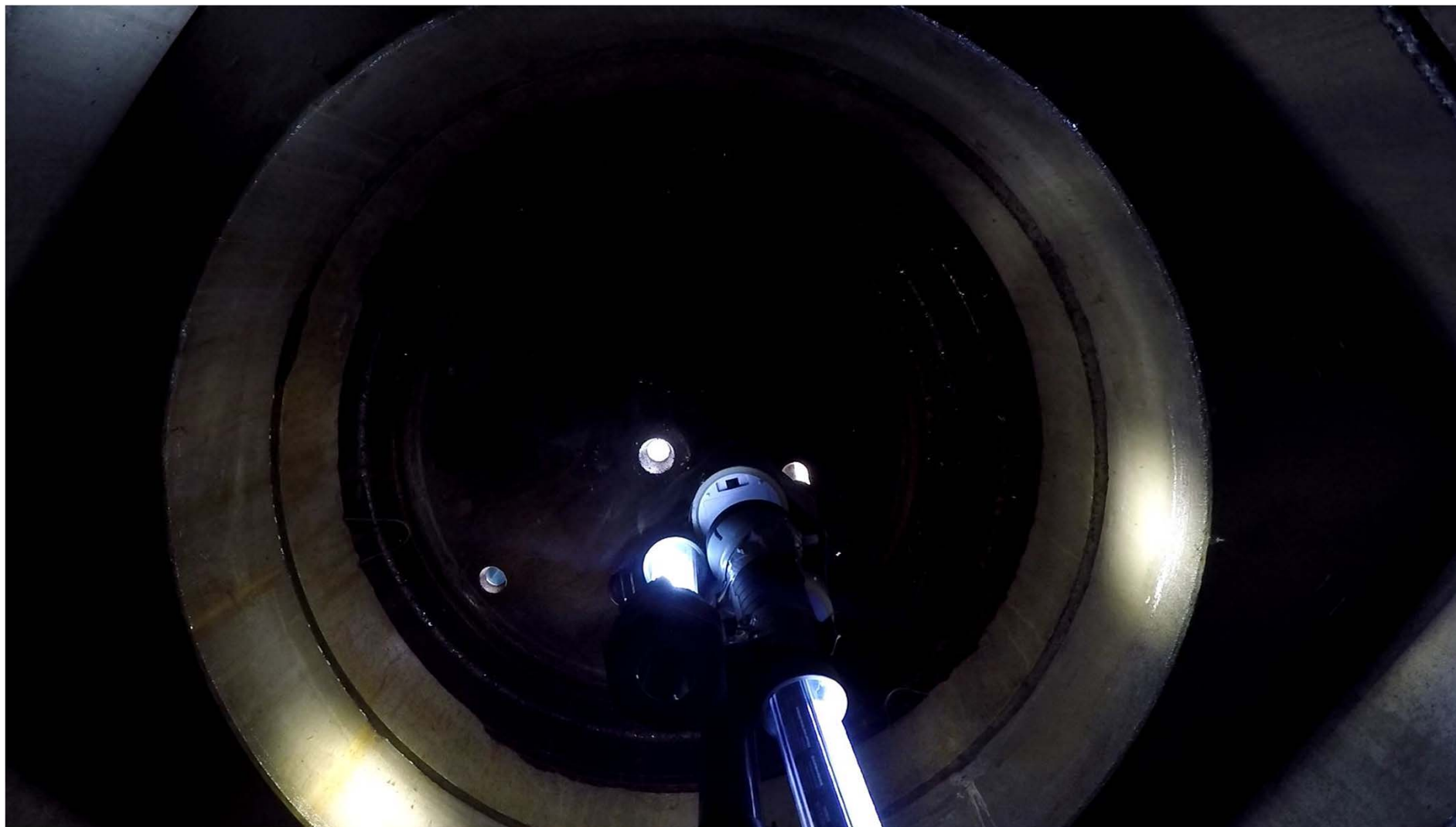
# Ventilazione a singola apertura vista dall'interno - II



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - la



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - la



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - la



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - Ib



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - Ic



# Ventilazione a 2 aperture vista dall'interno Two-Opening - Ic





# Cosa ci dice tutto questo?

- Le strutture isolate nel sottosuolo che contengono  $\geq 1$  aperture sono soggette a ventilazione per forze naturali
- Il tasso di ventilazione è influenzato dall'interazione tra le aree delle aperture, la differenza tra le temperature esterne e interne, la velocità dell'aria vicino alla superficie e la posizione delle aperture sul chiusino

# Perché studiare questi fenomeni?

- Milioni di strutture sotterranee isolate
- Le atmosfere tossiche si possono sviluppare in ogni struttura in ogni momento e senza preavviso
- Le atmosfere pericolose possono essere differenti in ogni struttura e dipendono dalle condizioni dell'area che la circondano
- Gli accessi aperti alle strutture espongono il lavoratore all'atmosfera interna

# Perché studiare questi fenomeni?

- La ventilazione da forze naturali é gratuita e accade continuamente
- Lo sfruttamento di queste forze é uno strumento a basso costo per minimizzare il rischio di esposizione
- Esiste una opportunità di miglioramento della ventilazione indotta da forze naturali

# Ventilazione effettiva

- Contenuto 800 ppm di CO dopo 30 secondi nel periodo invernale
- CO può entrare all'interno anche dall'esterno attraverso i fori del tombino
- IDLH di CO = 1200 ppm
- TLV-TWA = 25 ppm (limite esposizione)
- Senza cambiamenti, la dissipazione da 800 a 25 ppm (2 aperture circolari) richiede ~24 ore