



# UNJONI EWROPEA

**IL- PARLAMENT EWROPEW**

**IL-KUNSILL**

**Brussel, 27 ta' Jannar 2006  
(OR. en)**

**1992/0449 B (COD)  
C6-0001/2006**

**PE-CONS 3668/05**

**SOC 479  
CODEC 1111**

## **ATTI LEĠISLATTIVI U STRUMENTI OHRA**

Sugġett: Direttiva tal-Parlament Ewropew u tal-Kunsill dwar il-htigijiet minimi ta' saħħa u sigurtà li jirrigwardaw l-esposizzjoni tal-haddiema għar-riskji li jirriżultaw mill-aġenti fiżiċi (radjazzjoni ottika artifiċjali) (id-19-il Direttiva individwali fit-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)

Test Kongunt approvat mill-Kumitat ta' Konċiljazzjoni previst fl-Artikolu 251(4) tat-Trattat KE

**DIRETTIVA 2006/ ... /KE TAL-PARLAMENT EWROPEW U TAL-KUNSILL**

**ta'**

**dwar il-htigijiet minimi ta' sahha u sigurtà li  
jirrigwardaw l-esposizzjoni tal-haddiema ghar-riskji li jirrizultaw  
mill-aġenti fiżiċi (radjazzjoni ottika artifiċjali)  
(id-19-il Direttiva individwali  
fitt-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)**

IL-PARLAMENT EWROPEW U L-KUNSILL TA' L-UNJONI EWROPEA,

Wara li kkunsidraw it-Trattat li jistabbilixxi l-Komunità Ewropea, u b'mod partikolari l-Artikolu 137(2) tiegħu,

Wara li kkunsidraw il-proposta mill-Kummissjoni <sup>1</sup>, preżentata wara konsultazzjoni mal-Kumitat Konsultattiv dwar is-Sigurtà, l-Iġjene u l-Protezzjoni tas-Saħħa fuq ix-Xogħol,

Wara li kkunsidraw l-Opinjoni tal-Kumitat Ekonomiku u Soċjali Ewropew <sup>2</sup>,

Wara li kkonsultaw il-Kumitat tar-Regjuni,

Waqt li jaġixxu skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 251 tat-Trattat <sup>3</sup>, fid-dawl tat-test kongunt approvat mill-Kumitat ta' Konċiljazzjoni fil-[data ta' l-ittra].

---

<sup>1</sup> ĠU C 77, 18.3.1993, p. 12 u ĠU C 230, 19.8.1994, p. 3.

<sup>2</sup> ĠU C 249, 13.9.1993, p. 28.

<sup>3</sup> Opinjoni tal-Parlament Ewropew ta' l-20 ta' April 1994 (ĠU C 128, 9.5.1994, p. 146) konfermata fis-16 ta' Settembru 1999 (ĠU C 54, 25.2.2000, p. 75), Posizzjoni Komuni tal-Kunsill tat-18 ta' April 2005 (ĠU C 172 E, 12.7.2005, p. 26) u Posizzjoni tal-Parlament Ewropew tas-16 ta' Novembru 2005 (għadha mhix pubblikata fil-Ġurnal Uffiċjali).

Billi:

- (1) Taht it-Trattat il-Kunsill jista', permezz ta' direttivi, jadotta l-htigijiet minimi għall-promozzjoni tat-titjib, speċjalment fl-ambjent tax-xogħol, li jiggarrantixxi livell oghla ta' protezzjoni tas-saħħa u tas-sigurtà tal-ħaddiema. Tali direttivi għandhom jevitaw li jimponu restrizzjonijiet amministrattivi, finanzjarji u legali li jostakolaw il-ħolqien u l-iżvilupp ta' intrapriži żgħar u ta' daqs medju (SMEs).
- (2) Il-komunikazzjoni mill-Kummissjoni dwar il-programm ta' azzjoni tagħha konness ma' l-implimentazzjoni tal-Karta Komunitarja dwar id-Drittijiet Soċjali Fondamentali tal-ħaddiema tipprevedi l-introduzzjoni ta' htigijiet minimi ta' saħħa u ta' sigurtà fir-rigward ta' l-esposizzjoni tal-ħaddiema għar-riskji kkawżati minn aġenti fiżiċi. F'Settembru 1990 il-Parlament Ewropew adotta Riżoluzzjoni dwar dan il-programm ta' azzjoni <sup>1</sup>, li stiednet lill-Kummissjoni b'mod partikolari sabiex tfassal direttiva speċifika dwar ir-riskji kkawżati mill-ħsejjes, vibrazzjonijiet u kwalunkwe aġent fiżiku ieħor fil-post tax-xogħol.

---

<sup>1</sup> ĠU C 260, 15.10.1990, p. 167.

- (3) Bħala l-ewwel pass, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2002/44/KE tal-25 ta' Ġunju 2002 dwar il-htigijiet minimi tas-saħħa u tas-sigurtà li jirrigwardaw l-esposizzjoni tal-ħaddiema għar-riskji li jinholqu mill-aġenti fiżiċi (vibrazzjoni) (is-sittax-il Direttiva individwali fit-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)<sup>1</sup>. Wara dan, fis-6 ta' Frar 2003, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2003/10/KE dwar il-htigijiet minimi ta' saħħa u sigurtà li jirrigwardaw l-esposizzjoni ta' ħaddiema għal riskji li jirriżultaw minn aġenti fiżiċi (ħoss) (Is-Sbatax-il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)<sup>2</sup>. Imbagħad, fid-29 ta' April 2004, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2004/40/KE dwar il-htigijiet minimi ta' saħħa u sigurtà fir-rigward ta' l-esposizzjoni ta' ħaddiema għar-riskji li jirriżultaw minn aġenti fiżiċi (kampj elettromanjetici) (it-18-il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)<sup>3</sup>.
- (4) Attwalment qieghda titqies meħtieġa l-introduzzjoni ta' miżuri li jipproteġu l-ħaddiema mir-riskji assoċjati mar-rad jazzjoni ottika, minħabba l-effetti tagħha fuq is-saħħa u s-sigurtà tal-ħaddiema, b'mod partikolari l-ħsara lill-ghajnejn u lill-ġilda. Dawn il-miżuri huma mahsuba mhux biss sabiex jiżguraw is-saħħa u s-sigurtà ta' kull ħaddiem fuq bażi individwali, iżda wkoll sabiex joħolqu bażi minima ta' protezzjoni għall-ħaddiema kollha tal-Komunità, sabiex b'hekk jiġu evitati distorsjonijiet eventwali tal-kompetizzjoni.
- (5) Wiehed mill-ghanijiet tad-Direttiva hija l-kxif fil-hin ta' effetti ħżiena fuq is-saħħa li ġejjin mill-esposizzjoni għar-rad jazzjoni ottika.

---

<sup>1</sup> ĠU L 177, 6.7.2002, p. 13.

<sup>2</sup> ĠU L 42, 15.2.2003, p. 38.

<sup>3</sup> ĠU L 159, 30.4.2004, p. 1. Direttiva kif korretta fil-ĠU L 184, 24.5.2004, p. 1.

- (6) Din id-Direttiva tistabbilixxi l-htigijiet minimi, u b'hekk tagħti lill-Istati Membri l-għażla li jibqgħu iżommu jew jadottaw disposizzjonijiet aktar stretti għall-protezzjoni tal-haddiema, b'mod partikolari l-fissazzjoni ta' valuri ta' limiti aktar baxxi ta' esposizzjoni. L-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva m' għandhiex isservi sabiex tiġġustifika kwalunkwe deterjorazzjoni fis-sitwazzjoni li diġà teżisti f'kull Stat Membru.
- (7) Sistema ta' protezzjoni kontra l-perikli tar-radjażzjoni ottika għandha tillimita ruhha għad-definizzjoni, mingħajr dettall eċċessiv, ta' l-għanijiet li għandhom jinkisbu, tal-prinċipji li għandhom jiġu osservati u tal-valuri bażiċi li għandhom jiġu applikati, sabiex tippermetti lill-Istati Membri li japplikaw il-htigijiet minimi b'mod ekwivalenti.
- (8) Il-livell ta' esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika jista' jitnaqqas b'mod aktar effettiv billi jiġu inkorporati miżuri preventivi fil-proġettazzjoni ta' stazzjonijiet tax-xogħol u bl-għażla ta' tagħmir, proċeduri u metodi tax-xogħol sabiex tingħata prijorità lit-tnaqqis tar-riskji f'ras il-għajn. Id-disposizzjonijiet konnessi ma' tagħmir u metodi tax-xogħol b'hekk jikkontribwixxu għall-protezzjoni tal-haddiema involuti. Skond il-prinċipji generali ta' prevenzjoni kif stabbiliti fl-Artikolu 6(2) tad-Direttiva tal-Kunsill 89/391/KEE tat-12 ta' Ġunju 1989 dwar l-introduzzjoni ta' miżuri sabiex jinkoraġġixxu titjib fis-sigurtà u s-saħħa tal-haddiema fuq ix-xogħol <sup>1</sup>, il-miżuri ta' protezzjoni kollettivi għandhom prijorità fuq miżuri ta' protezzjoni individwali.

---

<sup>1</sup> ĠU L 183, 29.6.1989, p. 1. Direttiva kif emendata bir-Regolament (KE) Nru 1882/2003 tal-Parlament Ewropew u tal-Kunsill (ĠU L 284, 31.10.2003, p. 1).

- (9) Min iħaddem għandu jagħmel adattamenti fid-dawl tal-progress tekniku u l-konoxxenza xjentifika fir-rigward ta' riskji konnessi ma' l-esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika, bil-ħsieb li tittejjeb il-protezzjoni tas-saħħa u tas-sigurtà tal-ħaddiema.
- (10) Billi din id-Direttiva hija direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva tal-Kunsill 89/391/KEE, dik id-Direttiva tapplika għall-esposizzjoni ta' ħaddiema għar-radjazzjoni ottika, mingħajr preġudizzju għal disposizzjonijiet aktar stretti u/jew speċifiċi kontenuti f' din id-Direttiva.
- (11) Din id-Direttiva tikkostitwixxi pass prattiku lejn il-holqien tad-dimensjoni soċjali tas-suq intern.
- (12) Approċċ komplementari, kemm li jippromwovi prinċipji regolatorji aħjar kif ukoll li jiżgura livell oġhla ta' protezzjoni jista' jinkiseb fejn il-prodotti magħmula mill-manifatturi ta' fonti ta' radjazzjoni ottika u tat-tagħmir assoċjat ikunu konformi ma' *standards* armonizzati mfassla sabiex tkun protetta s-saħħa u s-sigurtà ta' l-utenti mill-perikli inerenti f'tali prodotti; għaldaqstant, mhuwiex meħtieġ li min iħaddem jirrepeti l-qisien jew il-kalkoli li diġà jkunu twettqu mill-manifattur sabiex tiġi determinata l-konformità mal-htigijiet essenzjali ta' sigurtà ta' tali tagħmir kif speċifikat fid-Direttivi Komunitarji applikabbli, kemm il-darba li t-tagħmir ikun mantenut tajjeb u regolarment .

- (13) Il-mizuri meħtieġa għall-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva għandhom jiġu adottati skond id-Deċiżjoni tal-Kunsill 1999/468/KE tat-28 ta' Ġunju 1999 li ttipprovdi l-proċeduri għall-eżerċizzju tas-setgħat ta' implimentazzjoni konferiti lill-Kummissjoni<sup>1</sup>.
- (14) Il-konformità mal-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni għandha ttipprovdi livell għoli ta' protezzjoni fir-rigward ta' l-effetti fuq is-saħħa li jistgħu jirrizultaw mill-esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika.
- (15) Il-Kummissjoni għandha tfassal gwida prattika sabiex tgħin lil min iħaddem, partikolarment lill-amministraturi ta' SMEs, sabiex jifhmu aħjar id-disposizzjonijiet tekniċi ta' din id-Direttiva. Il-Kummissjoni għandha tagħmel l-għalmu tagħha sabiex tlesti din il-gwida kemm jista' jkun malajr sabiex tiffaċilita l-adozzjoni tal-mizuri meħtieġa għall-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva mill-Istati Membri.
- (16) Skond il-paragrafu 34 tal-Ftehim Interistituzzjonali dwar it-tfassil aħjar ta' liġijiet<sup>2</sup>, Stati Membri huma mhegġa sabiex ifasslu, għalihom infushom u fl-interessi tal-Komunità, it-tabelli tagħhom, li juru, sa fejn ikun possibbli, l-korrelazzjoni bejn din id-Direttiva u l-mizuri ta' trasposizzjoni, u jgħarrfu bihom lill-pubbliku,

ADOTTAW DIN ID-DIRETTIVA:

---

<sup>1</sup> ĠU L 184, 17.7.1999, p. 23.

<sup>2</sup> ĠU C 321, 31.12.2003, p. 1.

## SEZZJONI I

### DISPOSIZZJONIJIET ĠENERALI

#### *Artikolu 1*

#### *Għan u kamp ta' applikazzjoni*

Din id-Direttiva, li hija d-19-il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-

Direttiva 89/391/KEE, tistabbilixxi l-htigijiet minimi għall-protezzjoni tal-haddiema mir-riskji għas-saħħa u s-sigurtà tagħhom li jirriżultaw jew li x'aktarx jirriżultaw mill-esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika artifiċjali matul xogħolhom.

2. Din id-Direttiva tirreferi għar-riskju għas-saħħa u s-sigurtà tal-haddiema dovut għall-effetti dannużi kkawżati lill-ghajnejn u lill-ġilda mill-esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika artifiċjali.
3. Id-Direttiva 89/391/KEE għandha tapplika fl-intier tagħha għaž-żona kollha msemmiya fil-paragrafu 1, mingħajr preġudizzju għal disposizzjonijiet aktar stretti u/jew aktar speċifiċi kontenuti f' din id-Direttiva.



*Artikolu 2*  
*Definizzjonijiet*

Għall-finijiet ta' din id-Direttiva, għandhom japplikaw id-definizzjonijiet li ġejjin:

- (a) *radjazzjoni ottika*: kwalunkwe radjazzjoni elettromanjetika fil-medda ta' *wavelength* bejn 100 nm u 1 mm. L-ispettru ta' radjazzjoni ottika huwa maqsum f'radjazzjoni ultravjola, radjazzjoni vizibbli u radjazzjoni infra-ħamra:
  - (i) *radjazzjoni ultravjola*: radjazzjoni ottika fil-medda ta' *wavelength* bejn 100nm u 400 nm. Ir-reġjun ultravjola huwa maqsum f'UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) u UVC (100-280 nm);
  - (ii) *radjazzjoni vizibbli*: radjazzjoni ottika fil-medda ta' *wavelength* bejn 380 nm u 780 nm;
  - (iii) *radjazzjoni infra-ħamra*: radjazzjoni ottika fil-medda ta' *wavelength* bejn 780 nm u 1 mm. Ir-reġjun infra-aħmar huwa maqsum f'IRA (780-1 400 nm), IRB (1 400-3 000 nm) u IRC (3 000 nm-1mm);
- (b) *laser* (amplifikazzjoni tad-dawl bl-emissjoni stimulata ta' radjazzjoni): kwalunkwe apparat li jista' jintuża sabiex jipproduċi jew jamplifika radjazzjoni elettromanjetika fil-medda ta' *wavelength* tar-radjazzjoni ottika prinċipalment permezz tal-proċess ta' emissjoni stimulata kontrollata;

- (c) radjazzjoni *laser*: radjazzjoni ottika minn *laser*;
- (d) radjazzjoni *non-koerenti*: kwalunkwe radjazzjoni ottika li mhijiex radjazzjoni *laser*;
- (e) *valuri ta' limiti ta' esposizzjoni*: limiti fuq esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika li huma bbazati direttament fuq effetti stabbiliti fuq is-saħħa u konsiderazzjonijiet bioloġiċi. Il-konformità ma' dawn il-limiti tiżgura li haddiema esposti għal fonti artiċijali ta' radjazzjoni ottika jkunu protetti kontra l-effetti kollha dannużi magħrufa kollha fuq is-saħħa;
- (f) irradjanza (E) jew densità ta' potenza: il-qawwa ta' radjazzjoni incidenti għal kull unità ta' *area* fuq superfiċje espressa f' *watts* kull metru kwadru ( $\text{W m}^{-2}$ );
- (g) esposizzjoni radjanti (H): l-integral tal-ħin ta' l-irradjanza, espress f' *joules* għal kull metru kwadru ( $\text{J m}^{-2}$ );
- (h) radjanza (L): il-fluss radjanti jew il-potenza għal kull unità ta' angolu solidu kull unità ta' *area*, espress f' *watts* kull metru kwadru kull steradjant ( $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$ );
- (i) livell: il-kombinazzjoni ta' irradjanza, esposizzjoni radjanti u radjanza li għaliha jkun espost haddiem.

### *Artikolu 3*

#### *Valuri ta' limiti ta' esposizzjoni*

1. Il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni għal radjazzjoni non-koerenti, hlief għal dik emessa minn fonti naturali ta' radjazzjoni ottika, huma kif stabbiliti fl-Anness I.
2. Il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni għal radjazzjoni laser huma kif stabbiliti fl-Anness II.

## SEZZJONI II

### OBBLIGI TA' MIN IHADDEM

#### *Artikolu 4*

#### *Identifikazzjoni ta' l-esposizzjoni u stima tar-riskji*

1. Fit-twettiq ta' l-obbligi stabbiliti fl-Artikoli 6(3) u 9(1) tad-Direttiva 89/391/KEE, min ihaddem, fil-każ ta' haddiema esposti għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika, għandu jistma u, jekk ikun meħtieġ, ikejjel u/jew jikkalkula l-livelli ta' radjazzjoni ottika li għaliha x'aktarx jiġu esposti l-haddiema sabiex jistgħu jiġu identifikati u applikati l-miżuri meħtieġa għar-restrizzjoni ta' l-esposizzjoni għal-limiti applikabbli. Il-metodologija applikata fl-istima, fil-kejl u/jew fil-kalkoli għandha tirrispetta l-*standards* tal-Kummissjoni Elettroteknika Internazzjonali (*International Electrotechnical Commission*) (IEC) fir-rigward tar-radjazzjoni *laser* u r-rakkomandazzjonijiet tal-Kummissjoni Internazzjonali fuq id-Dwal (*International Commission on Illumination*) (CIE) u l-Kumitat Ewropew għall-Istandardizzazzjoni (*European Committee for Standardization*) (CEN) fir-rigward tar-radjazzjoni non-koerenti. F'sitwazzjonijiet ta' esposizzjoni li mhumiex koperti minn dawn l-*standards* u rakkomandazzjonijiet, u sa meta jsiru disponibbli *standards* u rakkomandazzjonijiet adegwati ta' l-Unjoni Ewropea, l-istima, il-kejl u/jew il-kalkoli għandhom jitwettqu bl-użu tal-linji gwida xjentifikament fondati nazzjonali jew internazzjonali li huma disponibbli. Fiż-żewġ sitwazzjonijiet ta' esposizzjoni, l-istima tista' tiehu kont ta' *data* provduta mill-manifatturi tat-tagħmir meta din taqa' taht Direttivi Komunitarji pertinenti.
2. L-istima, it-tkejjil u/jew l-kalkolar imsemmi f' paragrafu 1 għandu jiġi pjanat u mwettaq minn servizzi jew persuni kompetenti f' intervalli xierqa, b' kont meħud partikolarment tad-disposizzjonijiet ta' l-Artikoli 7 u 11 tad-Direttiva 89/391/KEE dwar is-servizzi jew persuni kompetenti meħtieġa u l-konsultazzjoni u l-parteeċipazzjoni tal-haddiema. Id-data miksuba mill-istima, inkluża dik miksuba mit-tkejjil jew kalkolar tal-livell ta' esposizzjoni imsemmi f' paragrafu 1 għandha tkun merfugħa f' forma adattata sabiex tippermetti l-konsultazzjoni fi stadju ulterjuri.
3. Skond l-Artikolu 6(3) tad-Direttiva 89/391/KEE, min ihaddem għandu jagħti attenzjoni partikolari, meta jwettaq l-istima tar-riskju, lil dan li ġej:

- (a) il-livell, medda ta' *wavelength* u t-tul ta' esposizzjoni għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika;
- (b) il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni msemmija fl-Artikolu 3 ta' din id-Direttiva;
- (ċ) kwalunkwe effett li jikkonċerna s-saħħa u s-sigurtà ta' haddiema li jappartjenu għal gruppi partikolarment sensittivi għar-riskju;
- (d) kwalunkwe effett possibbli fuq is-saħħa u s-sigurtà tal-haddiema li jirriżulta minn interazzjonijiet bejn radjazzjoni ottika u sustanzi kimiċi fotosensibilizzanti fuq il-post tax-xogħol;
- (e) kwalunkwe effett indirett bħal telf temporanju tal-vista, splużjoni jew nar;
- (f) l-eżistenza ta' tagħmir alternattiv proġettat sabiex jitnaqqsu l-livelli ta' esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;
- (g) sa fejn hu possibbli, informazzjoni adegwata miksuba matul sorveljanza tas-saħħa, inkluża informazzjoni pubblikata;
- (h) fonti multipli ta' esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;
- (i) klassifikazzjoni applikata għal *laser* kif definit skond l-*istandard* pertinenti ta' l-IEC u, fir-rigward ta' kwalunkwe fonti artifiċjali li jista' jikkawża ħsara simili għal dik ta' *laser* tal-klassi 3B jew 4, kwalunkwe klassifikazzjoni simili;
- (j) informazzjoni provduta mill-manifatturi ta' fonti ta' radjazzjoni ottika u ta' tagħmir ta' xogħol assoċjat skond id-Direttivi Komunitarji pertinenti.

4. Min iħaddem għandu jippossjedi stima tar-riskju skond l-Artikolu 9(1)(a) tad-Direttiva 89/391/KEE u għandu jidentifika liema miżuri għandhom jittieħdu skond l-Artikoli 5 u 6 ta' din id-Direttiva. L-istima tar-riskju għandha tigi registrata fuq mezz adattat, skond il-liġi u l-prattika nazzjonali; hija tista' tinkludi ġustifikazzjoni minn min iħaddem li n-natura u l-entità tar-riskji konnessi mar-radjażzjoni ottika ma jirrikjedux stima dettaljata ulterjuri tar-riskju. L-istima tar-riskju għandha tigi aġġornata fuq bażi regolari, partikolarment jekk ikun hemm bidliet sinifikanti li jistgħu jrenduha skaduta, jew fejn ir-riżultati tas-sorveljanza tas-saħħa juru li dan ikun meħtieġ.

#### *Artikolu 5*

##### *Disposizzjonijiet intizi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji*

1. B'kont meħud tal-progress tekniku u d-disponibbiltà ta' miżuri li jikkontrollaw ir-riskju f'ras il-ghajn, ir-riskji li jirriżultaw mill-esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika artifiċjali għandhom jiġu eliminati jew imnaqqsu għal minimu.
- It-tnaqqis tar-riskji li jirriżultaw mill-esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika artifiċjali għandu jkun ibbażat fuq il-prinċipji ġenerali ta' prevenzjoni stabbiliti fid-Direttiva 89/391/KEE.
2. Fejn l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4(1) għal haddiema esposti għal fonti artifiċjali ta' radjażzjoni ottika tindika kwalunkwe possibilita li l-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni jistgħu jinqabżu, min iħaddem għandu jfassal u jimplimenta pjan ta' azzjoni li jinkludi miżuri tekniċi u/jew organizzattivi maħsuba biex jipprevjenu l-esposizzjoni li teċċedi l-valuri ta' limitu, li jieħdu kont b'mod partikolari ta':

- (a) metodi oħra ta' xogħol li jnaqqsu r-riskju mir-rad jazzjoni ottika;
- (b) l-għażla ta' tagħmir b'inqas emissjoni ta' rad jazzjoni ottika, b'kont meħud tax-xogħol li jrid isir;
- (ċ) miżuri tekniċi sabiex titnaqqas l-emissjoni ta' rad jazzjoni ottika li jinkludu, fejn jinhtiegħ, l-użu ta' *interlocks*, ilqugh protettiv jew mekkanizmi simili ta' protezzjoni tas-saħħa;
- (d) programmi adegwati ta' manutenzjoni għat-tagħmir tax-xogħol, għal postijiet tax-xogħol u sistemi ta' stazzjonijiet tax-xogħol;
- (e) il-proġettazzjoni u l-arrangament tal-postijiet u stazzjonijiet tax-xogħol;
- (f) il-limitazzjoni tad-dewmien u l-livell ta' l-esposizzjoni;
- (g) id-disponibbiltà ta' tagħmir adegwat ta' protezzjoni personali;
- (h) l-istruzzjonijiet tal-manifattur tat-tagħmir fejn dan huwa kopert minn Direttivi Komunitarji pertinenti.

3. Abbażi ta' l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4, il-postijiet tax-xogħol fejn il-haddiema jistgħu jiġu esposti għal livelli ta' rad jazzjoni ottika minn fonti artifiċjali li jaqbz u l-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni għandhom ikunu indikati b'sinjali xierqa skond id-Direttiva tal-Kunsill 92/58/KEE ta' l-24 ta' Ġunju 1992 dwar il-htigijiet minimi għall-provvista ta' sinjali tas-sigurtà u/jew tas-saħħa fuq ix-xogħol (id-9 Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)<sup>1</sup>. Iz-żoni in kwistjoni għandhom jiġu identifikati, u l-aċċess għalihom limitat fejn dan ikun teknikament possibbli u fejn ikun hemm riskju li l-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni jistgħu jinqabzu.

4. Fi kwalunkwe każ, il-haddiema m'għandhomx ikunu esposti iktar 'il fuq mill-valuri ta' limitu ta' esposizzjoni. Jekk, minkejja l-miżuri meħuda minn min iħaddem sabiex jikkonforma ma' din id-Direttiva fir-rigward ta' fonti artifiċjali ta' rad jazzjoni ottika, il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni jinqabzu, min iħaddem għandu jieħu azzjoni minnufih sabiex inaqqas l-esposizzjoni għal taħt il-valuri tal-limiti. Min iħaddem għandu jidentifika r-raġunijiet li għalihom il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni jkunu nqabzu u għandu jadatta

---

<sup>1</sup> ĠU L 245, 26.8.1992, p. 23.

skond kif meħtieġ il-miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni sabiex jevita li dawn jerġgħu jinqabżu. Fi kwalunkwe każ, il-haddiema ma ghandhomx jiġu esposti għal valuri ta' esposizzjoni oġġla mill-valuri tal-limiti.

5. Bis-saħħa ta' l-Artikolu 15 tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem għandu jadatta l-miżuri msemija f'dan l-Artikolu għall-htigijiet ta' haddiema li jappartjenu għal gruppi partikolarment sensittivi għar-riskju.



## *Artikolu 6*

### *Informazzjoni u taħriġ għall-Haddiema*

Mingħajr preġudizzju għall-Artikoli 10 u 12 tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem għandu jiżgura li haddiema li huma esposti għal riskji minn radjazzjoni ottika artifiċjali fuq ix-xogħol u/jew ir-rappreżentanti tagħhom jirċievu kwalunkwe informazzjoni u taħriġ meħtieġ konness mar-riżultat ta' l-istima tar-riskju previst fl-Artikolu 4 ta' din id-Direttiva, li jikkonċernaw b'mod partikolari:

- (a) il-miżuri meħuda sabiex tiġi implimentata din id-Direttiva;
- (b) il-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni u r-riskji potenzjali assoċjati;
- (ċ) ir-riżultati ta' l-istima, tal-kejl u/jew tal-kalkoli tal-livelli ta' esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali mwettqa skond l-Artikolu 4 ta' din id-Direttiva flimkien ma' spjegazzjoni tas-sinifikat tagħhom u r-riskji potenzjali;
- (d) kif jiġu individwati effetti dannużi għas-saħħa ta' esposizzjoni u kif jiġu rapportati;
- (e) iċ-ċirkostanzi li fihom haddiema ikollhom id-dritt ta' sorveljanza tas-saħħa;
- (f) prattiki tax-xogħol mingħajr periklu sabiex jiġu minimizzati r-riskji mill-esposizzjoni;
- (g) l-użu korrett ta' tagħmir adegwat ta' protezzjoni personali.

### *Artikolu 7*

#### *Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema*

Il-konsultazzjoni u l-parteċipazzjoni tal-ħaddiema u/jew tar-rappreżentanti tagħhom għandhom isiru skond l-Artikolu 11 tad-Direttiva 89/391/KEE dwar il-materji koperti minn din id-Direttiva.

## **SEZZJONI III**

### **DISPOSIZZJONIJIET VARJI**

### *Artikolu 8*

#### *Sorveljanza tas-saħħa*

1. Bil-għan tal-prevenzjoni u l-individwazzjoni fil-ħin ta' kwalunkwe effett ħażin, kif ukoll il-prevenzjoni ta' riskji fuq is-saħħa fuq perijodu fit-tul u kwalunkwe riskju ta' mard kroniku, li jiġu mill-esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika, l-Istati Membri għandhom jadottaw disposizzjonijiet sabiex jassiguraw is-sorveljanza adegwata tas-saħħa tal-ħaddiema skond l-Artikolu 14 tad-Direttiva 89/391/KEE
2. L-Istati Membri għandhom jassiguraw li s-sorveljanza tas-saħħa titwettaq minn tabib, professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew awtorita medika responsabbli għas-sorveljanza tas-saħħa skond il-liġi u l-prattika nazzjonali.

3. L-Istati Membri għandhom jistabbilixxu arrangamenti sabiex jiżguraw li, għal kull haddiem sottopost għal sorveljanza skond il-paragrafu 1, issir u tinzamm aġġornata dokumentazzjoni medika individwali. Id-dokumentazzjoni medika għandha tikkontjeni sommarju tar-riżultati tas-sorveljanza tas-saħħa mwettqa. Hija għandha tinzamm f'forma adatta sabiex tippermetti l-konsultazzjoni aktar tard, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità meħtieġa. Għandhom jiġu provduti kopji tad-dokumentazzjoni adegwata lill-awtorità kompetenti jekk jiġu mitluba, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità meħtieġa. Min iħaddem għandu jiehu l-miżuri adegwati sabiex jassigura li t-tabib, il-professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew l-awtorità medika responsabbli għas-sorveljanza tas-saħħa, kif determinata mill-Istati Membri kid xieraq, ikollhom aċċess għar-riżultati ta' l-istima tar-riskji kif imsemmija fl-Artikolu 4 fejn tali riżultati jistgħu jkunu rilevanti għas-sorveljanza tas-saħħa. Il-haddiema individwali għandhom, fuq talba tagħhom, ikollhom aċċess għad-dokumentazzjoni medika personali tagħhom stess.
4. Fi kwalunkwe każ, fejn tiġi individwata esposizzjoni 'il fuq mil-limiti ta' valur, eżami mediku għandu jsir disponibbli lill-haddiema konċernati skond il-liġi u l-prattika nazzjonali. Dan l-eżami mediku għandu jitwettaq ukoll fejn, bħala riżultat ta' sorveljanza tas-saħħa, haddiem jinstab li jkollu marda identifikabbli jew ibati minn effetti dannuż għas-saħħa li tabib jew professjonist fil-medicina okkupazzjonali jattribwixxi għall-esposizzjoni għar-radjażzjoni ottika artifiċjali fuq ix-xogħol. Fiż-żewġ każijiet, fejn jinqabżu l-valuri ta' limitu, jew jiġu individwati effetti ħziena (inkluż mard) għas-saħħa :

- (a) il-ħaddiem għandu jiġi infurmat mit-tabib jew minn persuna adegwatament kwalifikata oħra bir-riżultat li jirrigwarda lilu personalment. Huwa għandu, b'mod partikolari, jirreċievi informazzjoni u pariri rigward kull sorveljanza tas-saħħa li għaliha għandu jissottometti ruħu wara t-tmiem ta' l-esposizzjoni;
- (b) min iħaddem għandu jiġi infurmat dwar kwalunkwe fatt sinifikattiv li jinstab bis-sorveljanza tas-saħħa, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità medika meħtieġa;
- (ċ) min iħaddem għandu:
- jirrivedi l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4,
  - jirrivedi l-miżuri previsti sabiex jiġu eliminati jew jitnaqqsu r-riskji skond l-Artikolu 5,
  - jieħu kont tal-pariri tal-professjonist fil-medicina okkupazzjonali jew ta' persuna adegwatament kwalifikata oħra jew ta' l-awtorità kompetenti fl-implimentazzjoni ta' kwalunkwe miżura meħtieġa sabiex jiġi eliminat jew jitnaqqas ir-riskju skond l-Artikolu 5, u
  - jirranga li titkompla s-sorveljanza tas-saħħa u jipprovdi għal revizzjoni ta' l-istat ta' saħħa ta' kwalunkwe ħaddiem ieħor li jkun ġie espost bl-istess mod. F'każijiet bħal dawn, it-tabib kompetenti jew il-professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew l-awtorità kompetenti jistgħu jipproponu li l-persuni esposti jiġu sottoposti għal eżami mediku.

## *Artikolu 9*

### *Penali*

L-Istati Membri għandhom jipprovdu għal penali adegwati li jkunu applikabbli fil-każ ta' ksur tal-leġislazzjoni nazzjonali adottata bis-saħħa ta' din id-Direttiva. Dawn il-penali għandhom ikunu effettivi, proporzjonati u dissważivi.

## *Artikolu 10*

### *Emendi tekniċi*

1. Kwalunkwe modifika tal-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni stabbiliti fl-Annessi għandha tigi adottata mill-Parlament Ewropew u l-Kunsill skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 137(2) tat-Trattat.
2. L-emendi lill-Annessi ta' natura strettament teknika konformi ma':
  - (a) l-adozzjoni ta' Direttivi fil-qasam ta' l-armonizzazzjoni teknika u l-istandardizzazzjoni fir-rigward tal-proġettazzjoni, tal-bini, tal-manifattura jew tal-kostruzzjoni ta' tagħmir tax-xogħol u/jew postijiet ta' xogħol;

- (b) progress tekniku, bidliet fl-ispeċifikazzjonijiet internazzjonali jew l-*standards* armonizzati Ewropej l-aktar pertinenti, u skoperti xjentifiċi godda li jikkonċernaw l-esposizzjoni għar-rad jazzjoni ottika fuq ix-xogħol,

għandhom jiġu adottati skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 11(2).

### *Artikolu 11*

#### *Kumitat*

1. Il-Kummissjoni għandha tkun assistita mill-Kumitat imsemmi fl-Artikolu 17 tad-Direttiva 89/391/KEE.
2. Fejn isir riferiment għal dan il-paragrafu, għandhom japplikaw l-Artikoli 5 u 7 tad-Deċiżjoni 1999/468/KE, b'kont meħud tad-disposizzjonijiet ta' l-Artikolu 8 tagħha.  
  
Il-perjodu stabbilit fl-Artikolu 5(6) tad-Deċiżjoni 1999/468/KE għandu jiġi stabbilit għal tliet xhur.
3. Il-Kumitat għandu jadotta r-regoli ta' proċedura tiegħu.

## **SEZZJONI IV**

### **DISPOSIZZJONIJIET FINALI**

#### *Artikolu 12*

##### *Rapporti*

Kull hames snin, l-Istati Membri għandhom jipprovdu lill-Kummissjoni b'rapport dwar l-implimentazzjoni Prattika ta' din id-Direttiva, li jindika l-opinjoni ta' l-imsieħba soċjali.

Kull hames snin il-Kummissjoni għandha tinforma lill-Parlament Ewropew, lill-Kunsill, lill-Kumitat Ekonomiku u Soċjali Ewropew u lill-Kumitat Konsultattiv għas-Sigurtà u l-Protezzjoni tas-Saħħa fuq ix-Xogħol dwar il-kontenut ta' dawn ir-rapporti, dwar il-valutazzjoni tagħha ta' dawn ir-rapporti, dwar żviluppi fil-qasam in kwistjoni u dwar kwalunkwe azzjoni li tista' tkun ġustifikata fid-dawl ta' tagħrif xjentifiku ġdid.

#### *Artikolu 13*

##### *Gwida Prattika*

Sabiex tiġi faċilitata l-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva il-Kummissjoni għandha tfassal gwida Prattika tad-disposizzjonijiet ta' l-Artikoli 4 u 5 u ta' l-Annessi I u II.

*Artikolu 14*  
*Trasposizzjoni*

1. L-Istati Membri għandhom idahhlu fis-seħh il-ligijiet, ir-regolamenti u d-disposizzjonijiet amministrattivi meħtieġa sabiex jikkonformaw ma' din id-Direttiva sa ...\*. Huma għandhom jinformaw minnufih lill-Kummissjoni dwarhom.

Meta l-Istati Membri jadottaw dawn il-miżuri, dawn għandhom jikkontjenu riferiment għal din id-Direttiva jew għandhom ikunu akkumpanjati minn tali riferiment fl-okkażjoni tal-pubblikazzjoni uffiċjali tagħhom. Il-metodi kif isir tali riferiment għandhom jiġu stabbiliti mill-Istati Membri.

2. L-Istati Membri għandhom jikkomunikaw lill-Kummissjoni t-test tad-disposizzjonijiet tal-ligi nazzjonali li huma jadottaw jew li jkunu diġà adottaw fil-qasam kopert minn din id-Direttiva.

*Artikolu 15*  
*Dhul fis-seħh*

Din id-Direttiva għandha tidhol fis-seħh fil-jum tal-pubblikazzjoni tagħha fil-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea.

---

\* 4 snin wara d-dhul fis-seħh ta' din id-Direttiva.



*Artikolu 16*

*Indirizzati*

Din id-Direttiva hija indirizzata lill-Istati Membri.

Magħmula fi

*Għall-Parlament Ewropew*

*Il-President*

*Għall-Kunsill*

*Il-President*

---

## ANNES 1

### Radjazzjoni Ottika Non-Koerenti

Il-valuri tal-limiti bijo-fizikament pertinenti ta' esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika jistgħu jiġu determinati bil-formoli ta' hawn taht. Il-formoli li għandhom jintużaw jiddependu mill-medda ta' radjazzjoni emessa mill-fonti u r-riżultati għandhom jitqabblu mal-valuri tal-limiti ta' esposizzjoni korrispondenti indikati fit-Tabella 1.1. Aktar minn valur wiehed ta' esposizzjoni u limitu ta' esposizzjoni korrispondenti jistgħu jkunu pertinenti għal xi fonti partikolari ta' radjazzjoni ottika.

Is-sekwenza (a) sa (o) tirreferu għas-sekwenza korrispondenti fit-Tabella 1.1.

$$(a) H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{eff}} \text{ hija pertinenti biss fil-medda 180 sa 400 nm})$$

$$(b) H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{UVA}} \text{ hija pertinenti biss fil-medda 315 sa 400 nm})$$

$$(c), (d) L_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (L_B \text{ hija pertinenti biss fil-medda 300 sa 700 nm})$$

$$(e), (f) E_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_B \text{ hija pertinenti biss fil-medda 300 sa 700 nm})$$

$$(g) \text{ sa } (l) \quad L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{Ara t-Tabella 1.1 għall-valuri adatti ta' } \lambda_1 \text{ u } \lambda_2)$$

$$(m), (n) \quad E_{IR} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_{IR} \text{ hija pertinenti biss fil-medda 780 sa 3000 nm})$$

$$(o) \quad H_{skin} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{skin} \text{ hija pertinenti biss fil-medda 380 sa 3000 nm})$$

Għall-finijiet ta' din id-Direttiva, il-formoli ta' hawn fuq jistgħu jiġu sostitwiti bl-espressjonijiet li ġejjin u bl-użu ta' valuri diskreti kif stabbilit fit-tabelli li ġejjin:

$$(a) \quad E_{\text{eff}} = \sum_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \text{u} \quad H_{\text{eff}} = E_{\text{eff}} \cdot \Delta t$$

$$(b) \quad E_{\text{UVA}} = \sum_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda \quad \text{u} \quad H_{\text{UVA}} = E_{\text{UVA}} \cdot \Delta t$$

$$(\dot{c}), (d) \quad L_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

$$(e), (f) \quad E_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

$$(g) \text{ sa } (l) \quad L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda} \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad (\text{Ara t-Tabella 1.1 għall-valuri adatti ta' } \lambda_1 \text{ u } \lambda_2)$$

$$(m), (n) \quad E_{IR} = \sum_{\lambda=780\text{nm}}^{\lambda=3000\text{nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$

$$(o) \quad E_{\text{skin}} = \sum_{\lambda=380\text{nm}}^{\lambda=3000\text{nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda \quad \text{u} \quad H_{\text{skin}} = E_{\text{skin}} \cdot \Delta t$$

### Noti:

$E_{\lambda}(\lambda, t), E_{\lambda}$	<i>irradjanza spettrali jew densità ta' potenza spettrali</i> : il-potenza radjanti inċidenti kull unità ta' <i>area</i> , espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru kull nanometru [ $\text{W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$ ]; il-valuri ta' $E_{\lambda}(\lambda, t)$ u $E_{\lambda}$ huma riżultat ta' kejl jew jistgħu jiġu provduti mill-manifattur tat-tagħmir;
$E_{\text{eff}}$	<i>irradjanza effettiva (medda UV)</i> : l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' wavelength ta' UV ta' 180 sa 400 nm peżati spettralment b'S ( $\lambda$ ), espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru [ $\text{W m}^{-2}$ ];
$H$	<i>esposizzjoni radjanti</i> , l-integral tal-hin ta' l-irradjanza, espressa f' <i>joules</i> kull metru kwadru [ $\text{J m}^{-2}$ ];
$H_{\text{eff}}$	<i>esposizzjoni radjanti effettiva</i> : l-esposizzjoni radjanti peżata b'S ( $\lambda$ ), espressa f' <i>joules</i> kull metru kwadru ( $\text{J m}^{-2}$ );

$E_{UVA}$	<i>irradjanza totali (UVA)</i> : l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' <i>wavelength</i> ta' UVA ta' 315 sa 400 nm, espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru [ $W\ m^{-2}$ ];
$H_{UVA}$	<i>esposizzjoni radjanti</i> , l-integral tal-hin u tal- <i>wavelength</i> jew is-somma ta' l-irradjanza fil-medda ta' <i>wavelengths</i> bejn 315 u 400 nm ta' l-UVA, espressa f' <i>joules</i> kull metru kwadru [ $J\ m^{-2}$ ];
$S(\lambda)$	<i>fattur tal-piż spettrali</i> , jieħu kont tad-dipendenza fuq il- <i>wavelength</i> ta' l-effetti fuq is-saħħa tar-radjazzjoni UV fuq l-għajnejn u l-gilda, (Tabella 1.2) [mingħajr dimensjoni];
$t, \Delta t$	<i>hin, tul ta' hin ta' l-esposizzjoni</i> , espress f' sekondi [s];
$\lambda$	<i>wavelength</i> , espress f' nanometri [nm];
$\Delta \lambda$	<i>medda ta' frekwenzi</i> , espressa f' nanometri [nm], ta' l-intervalli tal-kalkolu jew tal-kejl
$L_{\lambda}(\lambda), L_{\lambda}$	<i>radjanza spettrali</i> tal-fonti espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru kull steradjant kull nanometru [ $W\ m^{-2}\ sr^{-1}\ nm^{-1}$ ];
$R(\lambda)$	<i>fattur ta' piż spettrali</i> , jieħu kont tad-dipendenza fuq il- <i>wavelength</i> tal-leżjoni termika kawżata lill-għajn minn radjazzjoni viżibbli u IRA (Tabella 1.3) [mingħajr dimensjoni];
$L_R$	<i>radjanza effettiva</i> (leżjoni termika): radjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' $R(\lambda)$ espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru kull steradjant [ $W\ m^{-2}\ sr^{-1}$ ];
$B(\lambda)$	<i>fattur ta' piż spettrali</i> , jieħu kont tad-dipendenza fuq il- <i>wavelength</i> tal-leżjoni fotokimika kawżata lill-għajn minn radjazzjoni b'dawl blu (Tabella 1.3) [mingħajr dimensjoni];
$L_B$	<i>radjanza effettiva (dawl blu)</i> : radjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' $B(\lambda)$ , espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru kull steradjant [ $W\ m^{-2}\ sr^{-1}$ ];

$E_B$	<i>irradjanza effettiva (dawl blu)</i> : irradjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' $B(\lambda)$ espressa f'watts kull metru kwadru [ $W\ m^{-2}$ ];
$E_{IR}$	<i>irradjanza totali (leżjoni termika)</i> : l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' <i>wavelengths</i> ta' l-infra-aħmar bejn 780 nm u 3 000 nm espressa f'watts kull metru kwadru [ $W\ m^{-2}$ ];
$E_{skin}$	<i>irradjanza totali (viżibbli, IRA u IRB)</i> : l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' <i>wavelengths</i> viżibbli u ta' l-infra-aħmar bejn 380 nm u 3 000 nm, espressa f'watts kull metru kwadru [ $W\ m^{-2}$ ];
$H_{skin}$	<i>esposizzjoni radjanti</i> , l-integral tal-hin u tal- <i>wavelength</i> jew is-somma ta' l-irradjanza fil-medda ta' <i>wavelengths</i> viżibbli u ta' l-infra-aħmar bejn 380 u 3 000 nm, espressa f'joules kull metru kwadru [ $J\ m^{-2}$ ];
$\alpha$	<i>angolu apparenti</i> : l-angolu kopert minn fonti apparenti, kif jidher f'punt fl-ispazju, espress f'milliradjani (mrad). Il-fonti apparenti huwa l-oġġett reali jew virtwali li jifforma l-iċken xbiha possibbli fuq ir-retina.

**Tabella 1.1:** Valuri ta' limiti ta' esposizzjoni għal radjazzjoni ottika non-koerenti

Indiċi	Wavelength nm	Valur ta' limitu ta' esposizzjoni:	Unitajiet	Kumment	Parti tal-gisem	Riskju
a.	180-400 (UVA, UVB u UVC)	H <sub>eff</sub> = 30 Valur kull jum 8 sigħat	[J m <sup>-2</sup> ]		għajn - kornea kongjunktiva lenti ġilda	fotokeratite kongjunktivite katarrettoġenesi eritema elastosi kanċer tal-ġilda
b.	315-400 (UVA)	H <sub>UVA</sub> = 10 <sup>4</sup> Valur kull jum 8 sigħat	[J m <sup>-2</sup> ]		għajn - lenti	katarrettoġenesi
c.	300-700 (Dawl blu) <i>ara nota 1</i>	L <sub>B</sub> = $\frac{10^6}{t}$ għal t ≤ 10 000 s	L <sub>B</sub> : [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ] t: [sekondi]	għal α ≥ 11 mrad	għajn - retina	fotoretinite
d.	300-700 (Dawl blu) <i>ara nota 1</i>	L <sub>B</sub> = 100 għal t ≤ 10 000 s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			
e.	300-700 (Dawl blu) <i>ara nota 1</i>	E <sub>B</sub> = $\frac{100}{t}$ għal t ≤ 10 000 s	E <sub>B</sub> : [W m <sup>-2</sup> ] t: sekondi]	għal α < 11 mrad <i>ara nota 2</i>		
f.	300-700 (Dawl blu) <i>ara nota 1</i>	E <sub>B</sub> = 0.01 t > 10000 s	[W m <sup>-2</sup> ]			
g.	380-1 400 (Vizibbli u IRA)	L <sub>R</sub> = $\frac{2,8 * 10^7}{C_\alpha}$ għal t ≤ 10 s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	C <sub>α</sub> = 1.7 għal α ≤ 1.7 mrad C <sub>α</sub> = α għal 1.7 ≤ α ≤ 100 mrad C <sub>α</sub> = 100 għal α > 100 mrad  λ <sub>1</sub> = 380; λ <sub>2</sub> = 1400		
h.	380-1 400 (Vizibbli u IRA)	L <sub>R</sub> = $\frac{5 * 10^7}{C_\alpha * t^{0.25}}$ għal 10 μs ≤ t ≤ 10 s	L <sub>R</sub> : [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ] t: sekondi]			
i.	380-1 400 (Vizibbli u IRA)	L <sub>R</sub> = $\frac{8.89 * 10^8}{C_\alpha}$ għal t < 10 μs	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			

Indiċi	Wavelength nm	Valur ta' limitu ta' esposizzjoni:	Unitajiet	Kumment	Parti tal-gisem	Riskju
j.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{6 * 10^6}{C_a}$ għal $t > 10$ s	$[W m^{-2} sr^{-1}]$	$C_a = 11$ għal $\alpha \leq 11$ mrad		
k.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{5 * 10^7}{C_a * t^{0.25}}$ għal $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_R: [W m^{-2} sr^{-1}]$ t: sekondi]	$C_a = \alpha$ għal $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ għal $\alpha > 100$ mrad		
l.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{8.89 * 10^8}{C_a}$ għal $t < 10 \mu s$	$[W m^{-2} sr^{-1}]$	(kamp ta' vista tal-kejl: 11 mrad) $\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1400$		
m.	780-3 000 (IRA u IRB)	$E_{IR} = 18\,000 * t^{-0.75}$ għal $t \leq 1\,000$ s	E: $[W m^{-2}]$ t: sekondi]		għajn - kornea lenti	hruq tal-kornea katarrettoġenesi
n.	780-3 000 (IRA u IRB)	$E_{IR} = 100$ għal $t > 1000$ s	$[W m^{-2}]$			
o.	380-3 000 (Vizibbli, IRA u IRB)	$H_{skin} = 20\,000 * t^{0.25}$ għal $t < 10$ s	H: $[J m^{-2}]$ t: sekondi]		gilda	hruq

*Nota 1:* Il-medda ta' 300 sa 700 nm tkopri partijiet ta' l-UVB, l-UVA kollha u l-biċċa kbira tar-radjazzjoni vizibbli; madankollu, il-periklu assoċjat huwa normalment imsejjah riskju minn “dawl blu”. Fis-sens strett, id-dawl blu jkopri biss il-medda ta' madwar 400 sa 490 nm.

*Nota 2:* Għall-fissazzjoni kostanti fuq fonti zghar hafna b'angolu apparenti  $< 11$  mrad,  $L_B$  jista' jiġi kkonvertit għal  $E_B$ . Dan normalment japplika biss għal strumenti oftalmiċi jew għal għajn stabilizzata waqt anestezija. Il-"hin ta' fissazzjoni" massimu jinstab hekk:  $t_{max} = 100 / E_B$  fejn  $E_B$  huwa espress bħala  $W m^{-2}$ . Minhabba l-movimenti ta' l-għajn waqt kompiti vizivi normali, dan ma jeċċedix il-100s.



Tabella 1.2:  $S(\lambda)$  [mingħajr dimensjoni], 180 nm sa 400 nm

$\lambda$ f'nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ f'nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ f'nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ f'nm	$S(\lambda)$	$\lambda$ f'nm	$S(\lambda)$
180	0.0120	228	0.1737	276	0.9434	324	0.000520	372	0.000086
181	0.0126	229	0.1819	277	0.9272	325	0.000500	373	0.000083
182	0.0132	230	0.1900	278	0.9112	326	0.000479	374	0.000080
183	0.0138	231	0.1995	279	0.8954	327	0.000459	375	0.000077
184	0.0144	232	0.2089	280	0.8800	328	0.000440	376	0.000074
185	0.0151	233	0.2188	281	0.8568	329	0.000425	377	0.000072
186	0.0158	234	0.2292	282	0.8342	330	0.000410	378	0.000069
187	0.0166	235	0.2400	283	0.8122	331	0.000396	379	0.000066
188	0.0173	236	0.2510	284	0.7908	332	0.000383	380	0.000064
189	0.0181	237	0.2624	285	0.7700	333	0.000370	381	0.000062
190	0.0190	238	0.2744	286	0.7420	334	0.000355	382	0.000059
191	0.0199	239	0.2869	287	0.7151	335	0.000340	383	0.000057
192	0.0208	240	0.3000	288	0.6891	336	0.000327	384	0.000055
193	0.0218	241	0.3111	289	0.6641	337	0.000315	385	0.000053
194	0.0228	242	0.3227	290	0.6400	338	0.000303	386	0.000051
195	0.0239	243	0.3347	291	0.6186	339	0.000291	387	0.000049
196	0.0250	244	0.3471	292	0.5980	340	0.000280	388	0.000047
197	0.0262	245	0.3600	293	0.5780	341	0.000271	389	0.000046
198	0.0274	246	0.3730	294	0.5587	342	0.000263	390	0.000044
199	0.0287	247	0.3865	295	0.5400	343	0.000255	391	0.000042
200	0.0300	248	0.4005	296	0.4984	344	0.000248	392	0.000041
201	0.0334	249	0.4150	297	0.4600	345	0.000240	393	0.000039
202	0.0371	250	0.4300	298	0.3989	346	0.000231	394	0.000037
203	0.0412	251	0.4465	299	0.3459	347	0.000223	395	0.000036
204	0.0459	252	0.4637	300	0.3000	348	0.000215	396	0.000035
205	0.0510	253	0.4815	301	0.2210	349	0.000207	397	0.000033
206	0.0551	254	0.5000	302	0.1629	350	0.000200	398	0.000032
207	0.0595	255	0.5200	303	0.1200	351	0.000191	399	0.000031
208	0.0643	256	0.5437	304	0.0849	352	0.000183	400	0.000030
209	0.0694	257	0.5685	305	0.0600	353	0.000175		
210	0.0750	258	0.5945	306	0.0454	354	0.000167		
211	0.0786	259	0.6216	307	0.0344	355	0.000160		
212	0.0824	260	0.6500	308	0.0260	356	0.000153		
213	0.0864	261	0.6792	309	0.0197	357	0.000147		
214	0.0906	262	0.7098	310	0.0150	358	0.000141		
215	0.0950	263	0.7417	311	0.0111	359	0.000136		
216	0.0995	264	0.7751	312	0.0081	360	0.000130		
217	0.1043	265	0.8100	313	0.0060	361	0.000126		
218	0.1093	266	0.8449	314	0.0042	362	0.000122		
219	0.1145	267	0.8812	315	0.0030	363	0.000118		
220	0.1200	268	0.9192	316	0.0024	364	0.000114		
221	0.1257	269	0.9587	317	0.0020	365	0.000110		
222	0.1316	270	1.0000	318	0.0016	366	0.000106		
223	0.1378	271	0.9919	319	0.0012	367	0.000103		
224	0.1444	272	0.9838	320	0.0010	368	0.000099		
225	0.1500	273	0.9758	321	0.000819	369	0.000096		
226	0.1583	274	0.9679	322	0.000670	370	0.000093		
227	0.1658	275	0.9600	323	0.000540	371	0.000090		

Tabella 1.3: B ( $\lambda$ ), R ( $\lambda$ ) [mingħajr dimensjoni], 380 nm sa 1 400 nm

$\lambda$ f'nm	B ( $\lambda$ )	R ( $\lambda$ )
$300 \leq \lambda < 380$	0.01	—
380	0.01	0.1
385	0.013	0.13
390	0.025	0.25
395	0.05	0.5
400	0.1	1
405	0.2	2
410	0.4	4
415	0.8	8
420	0.9	9
425	0.95	9.5
430	0.98	9.8
435	1	10
440	1	10
445	0.97	9.7
450	0.94	9.4
455	0.9	9
460	0.8	8
465	0.7	7
470	0.62	6.2
475	0.55	5.5
480	0.45	4.5
485	0.32	3.2
490	0.22	2.2
495	0.16	1.6
500	0.1	1
$500 < \lambda \leq 600$	$10^{0.02 \cdot (450 - \lambda)}$	1
$600 < \lambda \leq 700$	0.001	1
$700 < \lambda \leq 1\,050$	—	$10^{0.002 \cdot (700 - \lambda)}$
$1\,050 < \lambda \leq 1\,150$	—	0.2
$1\,150 < \lambda \leq 1\,200$	—	$0.2 \cdot 10^{0.02 \cdot (1150 - \lambda)}$
$1\,200 < \lambda \leq 1\,400$	—	0.02

## ANNEX II

### Radjazzjoni Ottika *Laser*

Il-valuri bijo-fizikament pertinenti ta' esposizzjoni għar-radjazzjoni ottika jistgħu jiġu determinati bil-formoli ta' hawn taht. Il-formoli li għandhom jintużaw jiddependu mill-*wavelength* u d-dewmien ta' radjazzjoni emessa mill-fonti u r-rizultati għandhom jitqabblu mal-valuri ta' limiti ta' esposizzjoni korrispondenti indikati fit-Tabelli 2.2 - 2.4. Aktar minn valur ta' esposizzjoni wiehed u limitu ta' esposizzjoni korrispondenti jistgħu jkunu pertinenti għal xi fonti partikolari ta' radjazzjoni ottika *laser*.

Il-koeffiċjenti użati bhala għodda ta' kalkolu fit-Tabelli 2.2 - 2.4 huma elenkati fit-Tabella 2.5 u l-korrezzjonijiet għal esposizzjoni ripetittiva huma elenkati fit-Tabella 2.6.

$$E = \frac{dP}{dA} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt \text{ [J m}^{-2}\text{]}$$

#### Noti:

dP                      *potenza* espressa f'*watts* [W];

dA                      *superficije* espressa f' metri kwadri [m<sup>2</sup>];

E (t), E	<i>irradjanza jew densità ta' potenza</i> : il-potenza radjanti incidenti kull unità ta' <i>area</i> , generalment espressa f' <i>watts</i> kull metru kwadru [ $\text{W m}^{-2}$ ]. Il-valuri ta' E(t), E huma riziultat ta' kejl jew jistgħu jigu provduti mill-manifattur tat-tagħmir;
H	<i>esposizzjoni radjanti</i> , l-integral tal-hin ta' l-irradjanza, espressa f' <i>joules</i> kull metru kwadru [ $\text{J m}^{-2}$ ];
t)	<i>hin, tul ta' hin ta' l-esposizzjoni</i> , espress f' sekondi [s];
$\lambda$	<i>wavelength</i> , espress f' nanometri [nm];
$\gamma$	<i>l-angolu massimu tal-kon tal-kamp ta' vista tal-kejl</i> espress f' milliradjani [mrad];
$\gamma_m$	<i>kamp ta' vista tal-kejl</i> espress f' milliradjani [mrad];
$\alpha$	<i>angolu apparenti ta' fonti</i> espress f' milliradjani [mrad];  <i>limitu ta' apertura</i> : iċ-ċirku li fuqu tiġi kalkolata l-medja ta' l-irradjanza u ta' l-esposizzjoni radjanti;
G	<i>radjanza integrata</i> : l-integral tar-radjanza fuq ammont ta' hin ta' esposizzjoni espress b'hala enerġija radjanti kull unità ta' <i>area</i> ta' superfiċje radjanti kull unità ta' angolu solidu ta' emissjoni, f' <i>joules</i> kull metru kwadru kull steradian [ $\text{J m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$ ].

Tabella 2.1: Riskji ta' radjazzjoni

<i>Wavelength</i> [nm] $\lambda$	Medda ta' radjazzjoni	Organu effettwat	Riskju	Tabella tal-valur ta' limitu ta' esposizzjoni
180 sa 400	UV	għajn	ħsara fotokimika u ħsara termika	2.2, 2.3
180 sa 400	UV	għilda	eritema	2.4
400 sa 700	vizibbli	għajn	ħsara fir-retina	2.2
400 sa 600	vizibbli	għajn	ħsara fotokimika	2.3
400 sa 700	vizibbli	għilda	ħsara termika	2.4
700 sa 1 400	IRA	għajn	ħsara termika	2.2, 2.3
700 sa 1 400	IRA	għilda	ħsara termika	2.4
1 400 sa 2 600	IRB	għajn	ħsara termika	2.2
2 600 sa 10 <sup>6</sup>	IRC	għajn	ħsara termika	2.2
1 400 sa 10 <sup>6</sup>	IRB, IRC	għajn	ħsara termika	2.3
1 400 sa 10 <sup>6</sup>	IRB, IRC	għilda	ħsara termika	2.4

**Tabella 2.2** Valuri ta' limiti ta' esposizzjoni ta' l-ghajn ghal-*laser* Esposizzjoni qasira ta' dewmien < 10 s

Wavelength <sup>a</sup> [nm]		Apertura	Tul ta' hin [s]						
			10 <sup>-13</sup> - 10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-11</sup> - 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 1.8 · 10 <sup>-5</sup>	1.8 · 10 <sup>-5</sup> - 5 · 10 <sup>-5</sup>	5 · 10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>1</sup>
UVC	180 - 280	7 mm	E = 3 · 10 <sup>10</sup> · [W · m <sup>-2</sup> ] Ara n-nota <sup>c</sup>		H = 30 [J m <sup>-2</sup> ]				
UVB	280 - 302				H = 40 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 2.6 · 10 <sup>-9</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	303				H = 60 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 1.3 · 10 <sup>-8</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	304				H = 100 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 1.0 · 10 <sup>-7</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	305				H = 160 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 6.7 · 10 <sup>-7</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	306				H = 250 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 4.0 · 10 <sup>-6</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	307				H = 400 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 2.6 · 10 <sup>-5</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	308				H = 630 [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 1.6 · 10 <sup>-4</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	309				H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 1.0 · 10 <sup>-3</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	310				H = 1.6 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 6.7 · 10 <sup>-3</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	311				H = 2.5 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 4.0 · 10 <sup>-2</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	312				H = 4.0 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 2.6 · 10 <sup>-1</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	313				H = 6.3 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]; jekk t < 1.6 · 10 <sup>0</sup> allura H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] ara n-nota <sup>d</sup>				
	314				H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				
UVA	315 - 400				H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				
Vizibbli u IRA	400 - 700	7 mm	H = 1.5 · 10 <sup>-4</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2.7 · 10 <sup>4</sup> t <sup>0.75</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 18 · t <sup>0.75</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		
	700 - 1 050		H = 1.5 · 10 <sup>-4</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2.7 · 10 <sup>4</sup> t <sup>0.75</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 18 · t <sup>0.75</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		
	1 050 - 1 400		H = 1.5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2.7 · 10 <sup>5</sup> t <sup>0.75</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-2</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]			H = 90 · t <sup>0.75</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	
IRB & IRC	1 400 - 1 500	Ara n-nota <sup>b</sup>	E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Ara n-nota <sup>c</sup>		H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]
	1 500 - 1 800		E = 10 <sup>13</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Ara n-nota <sup>c</sup>		H = 10 <sup>4</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				
	1 800 - 2 600		E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Ara n-nota <sup>c</sup>		H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]
	2 600 - 10 <sup>6</sup>		E = 10 <sup>11</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Ara n-nota <sup>c</sup>		H = 100 [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5.6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]			

a Jekk il-wavelength tal-laser huwa kopert b'zewg limiti, allura japplika l-aktar wiehed restrittiv.

b Meta 1 400 ≤ λ < 105 nm: dijametru ta' l-apertura = 1 mm ghal t ≤ 0.3 s u 1.5 t<sup>0.375</sup> mm ghal 0.3 s < t < 10 s; meta 10<sup>5</sup> ≤ λ < 10<sup>6</sup> nm: dijametru ta' l-apertura = 11 mm.

c Minhabba n-nuqqas ta' data ghal dawn il-lungezzi ta' impulsi, l-ICNIRP jirrikmanda l-użu tal-limiti ta' irradjanza ghal 1 ns.

d It-tabella tistabbilixxi l-valuri ghal impulsi singoli ta' laser. Fil-każ ta' impulsi multipli ta' laser, allura d-dewmien ta' impulsi ta' laser li jaqgħu għewwa l-intervall T<sub>min</sub> (elenkat fit-tabella 2.6) għandhom jingħaddu u l-valur ta' hin li jirrizulta jrid jintuża bħala 't' fil-formula: 5.6 · 10<sup>3</sup> · t<sup>0.25</sup>.

Tabella 2.3 Valuri ta' limiti ta' esposizzjoni ta' l-ghajn ghal-laser Esposizzjoni fit-tul ta' dewmien  $\geq 10$  s

Wavelength <sup>a</sup> [nm]		Apertura	Tul ta' ħin [s]		
			10 <sup>1</sup> - 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> - 3 · 10 <sup>4</sup>
UVC	180 - 280	3.500000 mm	H = 30 [J m <sup>-2</sup> ]		
UVB	280 - 302		H = 40 [J m <sup>-2</sup> ]		
	303		H = 60 [J m <sup>-2</sup> ]		
	304		H = 100 [J m <sup>-2</sup> ]		
	305		H = 160 [J m <sup>-2</sup> ]		
	306		H = 250 [J m <sup>-2</sup> ]		
	307		H = 400 [J m <sup>-2</sup> ]		
	308		H = 630 [J m <sup>-2</sup> ]		
	309		H = 1.0 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	310		H = 1.6 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	311		H = 2.5 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	312		H = 4.0 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	313		H = 6.3 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
UVA	315 - 400		H = 10 <sup>4</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
Vizibbli 400 – 700	400 - 600 Hsara Fotokimika <sup>b</sup> fir-Retina	7.000000 mm	H = 100 C <sub>B</sub> [J m <sup>-2</sup> ] (γ = 11 mrad) <sup>d</sup>	E = 1 C <sub>B</sub> [W m <sup>-2</sup> ]; (γ = 1.1 t <sup>0.5</sup> mrad) <sup>d</sup>	E = 1 C <sub>B</sub> [W m <sup>-2</sup> ] (γ = 110 mrad) <sup>d</sup>
	400 -700 Hsara Termika <sup>b</sup> fir-Retina		jekk α < 1.5 mrad allura E = 10 [W m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t ≤ T <sub>2</sub> allura H = 18C <sub>E</sub> t <sup>0.75</sup> [J m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t > T <sub>2</sub> allura E = 18C <sub>E</sub> T <sub>2</sub> <sup>-0.25</sup> [W m <sup>-2</sup> ] jekk α < 1.5 mrad allura E = 10 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> [W m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t ≤ T <sub>2</sub> allura H = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> t <sup>0.75</sup> [J m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t > T <sub>2</sub> allura E = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> T <sub>2</sub> <sup>-0.25</sup> [W m <sup>-2</sup> ] (m'ghandux jaqbez 1000 W m <sup>-2</sup> )		
IRA	700 - 1 400	7.000 000 mm	jekk α < 1.5 mrad allura E = 10 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> [W m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t ≤ T <sub>2</sub> allura H = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> t <sup>0.75</sup> [J m <sup>-2</sup> ] jekk α > 1.5 mrad u t > T <sub>2</sub> allura E = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> T <sub>2</sub> <sup>-0.25</sup> [W m <sup>-2</sup> ] (m'ghandux jaqbez 1000 W m <sup>-2</sup> )		
IRB u IRC	1 400 - 10 <sup>6</sup>	ara <sup>e</sup>	E = 1 000 [W m <sup>-2</sup> ]		

- a Jekk il-*wavelength* jew kondizzjoni oħra tal-*laser* huma koperti b'żewġ limiti, allura japplika l-aktar wieħed restrittiv.
- b Għal fonti żgħira li jkopru angolu ta' 1.5 mrad jew inqas, il-limiti doppji E viżibbli minn 400 nm sa 600 nm jonqsu għal-limiti termiċi għal  $10s \leq t < T_1$  u għal-limiti fotokimiċi għal hinijiet itwal. Għal  $T_1$  u  $T_2$  ara t-Tabella 2.5. Il-limitu ta' riskju fotokimiku għar-retina jista' jiġi espress ukoll bħala radjanza integrata fuq il-hin  $G = 10^6 C_B [J m^{-2} sr^{-1}]$  għal  $t > 10s$  sa  $t = 10\,000 s$  u  $L = 100 C_B [W m^{-2} sr^{-1}]$  għal  $t > 10\,000 s$ . Għall-kejl ta'  $G$  u  $L$   $\gamma_m$  għandu jintuża bħala kamp ta' vista medja. Il-konfini uffiċjali bejn viżibbli u infra-aħmar huwa 780 nm kif definit mis-CIE. Il-kolonna li tikkontieni l-ismijiet ta' faxex ta' *wavelength* hija intiza biss sabiex ttiprovdi tagħrif ġenerali ahjar għall-utent. (In-notazzjoni  $G$  hija użata mis-CEN; in-notazzjoni  $L$  hija użata mis-CIE; in-notazzjoni LP hija użata mill-IEC u s-CENELEC.)
- c Għall-*wavelength* 1400 - 105 nm: dijametru ta' apertura = 3.5 mm; għall-*wavelength* 105 - 106 nm: dijametru ta' l-apertura = 11 mm
- d Għall-kejl tal-valur ta' esposizzjoni l-konsiderazzjoni ta'  $\gamma$  hija definita kif ġej: Jekk  $\alpha$  (angolu apparenti ta' fonti)  $> \gamma$  (limitu ta' l-angolu konali, indikat fil-parentesi fil-kolonna korrispondenti) allura l-kamp ta' vista tal-kejl  $\gamma_m$  għandu jingħata l-valur ta'  $\gamma$ . (Jekk jintuża kamp ta' vista ta' kejl akbar, allura ir-riskju jkun stmat iżżejjed). Jekk  $\alpha < \gamma$  allura l-kamp ta' vista tal-kejl  $\gamma_m$  għandu jkun kbir biżżejjed sabiex ikopri l-fonti għal kolloxx iżda mill-bqija mhux limitat u jista' jkun akbar minn  $\gamma$ .



Tabella 2.4: Valuri ta' limiti ta' esposizzjoni tal-ġilda għal-laser

Wavelength <sup>a</sup> [nm]		Apertura	Tul ta' hin [s]					
			< 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup> - 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> - 3 · 10 <sup>4</sup>
UV (A, B, C)	180-400	3.5m	E = 3 · 10 <sup>10</sup> [W m <sup>-2</sup> ]	L-istess bhal-Limiti ta' Esposizzjoni għall-Għajn				
Vizibbli u IRA	400-700	3.5mm	E = 2 · 10 <sup>11</sup> [W m <sup>-2</sup> ]	H=200 C <sub>A</sub> [ J m <sup>-2</sup> ]	H = 1.1 · 10 <sup>4</sup> C <sub>A</sub> t <sup>0.25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]	E = 2 · 10 <sup>3</sup> C <sub>A</sub> [W m <sup>-2</sup> ]		
	700 -1 400		E = 2 · 10 <sup>11</sup> C <sub>A</sub> [W m <sup>-2</sup> ]					
IRB u IRC	1 400-1 500	3.5mm	E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ]	L-istess bhal-Limiti ta' Esposizzjoni ta' l-Għajn				
	1 500-1 800		E = 10 <sup>13</sup> [W m <sup>-2</sup> ]					
	1 800-2 600		E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ]					
	2 600-10 <sup>6</sup>		E = 10 <sup>11</sup> [W m <sup>-2</sup> ]					

<sup>a</sup> Jekk il-wavelength jew xi kondizzjoni ohra tal-laser huma koperti b'żewġ limiti, allura japplika dak l-aktar restrittiv.

**Tabella 2.5:** Fattori ta' korrezzjoni applikati u parametri oħra ta' kalkolu

Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Medda spettrali valida (nm)	Valur
$C_A$	$\lambda < 700$	$C_A = 1.0$
	700 - 1 050	$C_A = 10^{0.002(\lambda - 700)}$
	1 050 - 1 400	$C_A = 5.0$
$C_B$	400 - 450	$C_B = 1.0$
	450 - 700	$C_B = 10^{0.02(\lambda - 450)}$
$C_C$	700 - 1 150	$C_C = 1.0$
	1 150 - 1 200	$C_C = 10^{0.018(\lambda - 1150)}$
	1 200 - 1 400	$C_C = 8.0$
$T_1$	$\lambda < 450$	$T_1 = 10 \text{ s}$
	450 - 500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0.02(\lambda - 450)}] \text{ s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Validu għal effett bijoloġiku	Valur
$\alpha_{\min}$	l-effetti termiċi kollha	$\alpha_{\min} = 1.5 \text{ mrad}$
Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Medda angolari valida (mrad)	Valur
$C_E$	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1.0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ mrad}$ with $\alpha_{\max} = 100 \text{ mrad}$
$T_2$	$\alpha < 1.5$	$T_2 = 10 \text{ s}$
	$1.5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1.5)/98.5}] \text{ s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100 \text{ s}$
Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Medda ta' ħin ta' esposizzjoni valida (s)	Valur
$\gamma$	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1.1 t^{0.5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

Tabella 2.6: Korrezzjoni għal esposizzjoni ripetittiva

Kull waħda mit-tliet regoli ġenerali li ġejjin għandhom jiġu applikati għall-esposizzjonijiet ripetittivi kollha li jseħħu minn sistemi ta' *laser* b'impulsi ripetittivi jew bl-*iscanning*:

1. L-esposizzjoni minn kwalunkwe impuls singolu f' sensiela ta' impulsi ma għandhiex taqbeż il-valur ta' limitu ta' esposizzjoni għal impuls singolu ta' dak it-tul ta' hin ta' impuls.
2. L-esposizzjoni minn kwalunkwe grupp ta' impulsi (jew sotto-grupp ta' impulsi f' xi sensiela) waqt tul ta' hin 't' ma għandhiex taqbeż il-valur ta' limitu ta' esposizzjoni għall-hin 't'.
3. L-esposizzjoni minn kwalunkwe impuls singolu fi hdan grupp ta' impulsi ma għandux jaqbeż il-valur ta' limitu ta' esposizzjoni ta' impuls singolu multiplikat b'fattur korrettiv kumulattiv-termiku  $C_p = N^{-0.25}$ , fejn N huwa n-numru ta' impulsi. Din ir-regola tapplika biss għal limiti ta' esposizzjoni għall-protezzjoni kontra leżjoni termika, fejn l-impulsi kollha li jseħħu f'hin inqas minn  $T_{min}$  jiġu trattati bħala impuls singolu.

Parametru	Medda spettrali valida (nm)	Valur
$T_{min}$	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{min} = 10^{-9} \text{ s } (= 1 \text{ ns})$
	$400 < \lambda \leq 1\,050$	$T_{min} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ s } (= 18 \text{ } \mu\text{s})$
	$1\,050 < \lambda \leq 1\,400$	$T_{min} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ s } (= 50 \text{ } \mu\text{s})$
	$1\,400 < \lambda \leq 1\,500$	$T_{min} = 10^{-3} \text{ s } (= 1 \text{ ms})$
	$1\,500 < \lambda \leq 1\,800$	$T_{min} = 10 \text{ s}$
	$1\,800 < \lambda \leq 2\,600$	$T_{min} = 10^{-3} \text{ s } (= 1 \text{ ms})$
	$2\,600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{min} = 10^{-7} \text{ s } (= 100 \text{ ns})$