



Il-Kummissjoni  
Ewropea

Gwida mhux vinkolanti  
għall-prattika tajba  
għall-implimentazzjoni tad-  
Direttiva 2013/35/UE

# Kampi Elettromanjetici

It-Tieni Volum: Studji ta' Każijiet

Il-pubblikazzjoni prezenti kienet appoġġjata finanzjarjament mill-Programm tal-UE għall-Impjiegi u l-Innovazzjoni Soċjali "EaSI" (2014–2020).

Għal aktar tagħrif ara: <http://ec.europa.eu/social/easi>

Gwida mhux vinkolanti  
għall-prattika tajba  
għall-implimentazzjoni tad-  
Direttiva 2013/35/UE

# Kampi Elettromanjetici

It-Tieni Volum: Studji ta' Każijiet

**Il-Kummissjoni Ewropea**  
Direttorat Generali tal-Impjiegi,  
l-Affarijiet Soċjali u l-Inklużjoni  
L-Unità B3

Il-manuskritt tlesta f'Novembru 2014

La l-Kummissjoni Ewropea u lanqas xi persuna li tagixxi f'isem il-Kummissjoni ma tista' tinzamm responsabbli għall-użu li jista' jkun sar mill-informazzjoni li tinsab f'din il-pubblikazzjoni.

Il-links f'din il-pubblikazzjoni kienu korretti meta tlesta l-manuskritt.

© Ritratt tal-qoxra: corbis

Għal kwalunkwe użu jew riproduzzjoni tar-ritratti li ma jaqgħux taft id-dritt tal-awtur tal-Unjoni Ewropea, irid jinkiseb permess direttament mingħand id-detentur(i) tad-dritt tal-awtur.

Europe Direct huwa servizz li jgħinek issib tweġibiet  
għall-mistoqsijiet tiegħek dwar l-Unjoni Ewropea.

Numru telefoniku bla ħlas (\*):  
**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) L-informazzjoni mogħtija hija bla ħlas, bħalma huma ħafna mit-telefonati (għad li ċerti operaturi, telephone boxes jew lukandi jistgħu jitolbuk ħlas).

Aktar informazzjoni dwar l-Unjoni Ewropea hija disponibbli fuq l-Internet (<http://europa.eu>).

Il-Lussemburgu: L-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea, 2015

ISBN 978-92-79-45926-9

doi:10.2767/314265

© L-Unjoni Ewropea, 2015

Ir-riproduzzjoni hija awtorizzata diment li jiġi rikonoxxut is-sors.

# WERREJ

Studji tal-Każijiet.....	7
<b>1. L-Uffiċċju .....</b>	<b>9</b>
1.1 Il-post tax-xogħol.....	9
1.2 Deskrizzjoni tax-xogħol.....	9
1.3 L-approċċ għall-valutazzjoni.....	10
1.4 Ir-riżultati mill-valutazzjoni.....	10
1.5 Valutazzjoni tar-riskji.....	10
1.6 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	11
1.7 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	11
<b>2. Spettrometru tar-Reżonanza Manjetika Nukleari (NMR).....</b>	<b>12</b>
2.1 Il-post tax-xogħol.....	12
2.2 Deskrizzjoni tax-xogħol.....	12
2.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	12
2.4 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	13
2.5 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	14
2.6 Valutazzjoni tar-riskji.....	14
2.7 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	15
2.8 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	16
<b>3. Elettrolizi .....</b>	<b>17</b>
3.1 Il-post tax-xogħol.....	17
3.2 Deskrizzjoni tax-xogħol.....	17
3.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	17
3.3.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur.....	17
3.3.2 Iż-żona tal-cubicle tar-rettifikatur.....	18
3.4 Kif tintuża l-applikazzjoni.....	20
3.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	20
3.5.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur.....	21
3.5.2 Iż-żona tal-cubicle tar-rettifikatur.....	21
3.6 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	22
3.6.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur.....	23
3.6.2 Iż-żona tar-rettifikatur.....	27
3.7 Valutazzjoni tar-riskji.....	29
3.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	31
3.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	31
3.10 Sors għal aktar informazzjoni.....	31
<b>4. Is-Settur Mediku .....</b>	<b>32</b>
4.1 Il-post tax-xogħol.....	32
4.2 Deskrizzjoni tax-xogħol.....	32
4.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	32
4.3.1 Unitajiet tal-elettrokirurgija.....	32
4.3.2 Stimolu manjetiku transkranjali.....	33
4.3.3 Diatermija b'mewġa qasira.....	34

4.4	Kif jintużaw l-applikazzjonijiet.....	34
4.4.1	Unitajiet tal-elettrokirurgija.....	34
4.4.2	Stimolu manjetiku transkranjali.....	34
4.4.3	Diatermija b'mewġa qasira.....	35
4.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	35
4.6	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	36
4.6.1	L-unità tal-elettrokirurgija.....	36
4.6.2	L-apparat tat-TMS.....	39
4.6.3	Diatermija b'mewġa qasira.....	43
4.7	Valutazzjoni tar-riskji.....	43
4.7.1	L-unità tal-elettrokirurgija.....	43
4.7.2	L-apparat tat-TMS.....	43
4.8	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	46
4.9	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	46
4.9.1	L-unità tal-elettrokirurgija.....	46
4.9.2	L-apparat tat-TMS.....	46
4.9.3	Diatermija b'mewġa qasira.....	47
<b>5.</b>	<b>Il-Maħżen tal-Inginerija.....</b>	<b>48</b>
5.1	Il-post tax-xogħol.....	48
5.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	48
5.3	Kif jintużaw l-applikazzjonijiet.....	48
5.3.1	Spezzjoni tal-partikuli manjetici.....	48
5.3.2	Demanjizzatur.....	49
5.3.3	Magna tat-tħin tas-superfċje.....	50
5.3.4	Għodod oħrajn użati fil-maħżen tax-xogħol.....	50
5.4	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	51
5.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	51
5.6	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	51
5.6.1	Spezzjoni tal-partikuli manjetici.....	51
5.6.2	Demanjizzatur.....	52
5.6.3	Magna tat-tħin tas-superfċje.....	54
5.6.4	Għodod oħrajn użati fil-maħżen tax-xogħol.....	54
5.7	Valutazzjoni tar-riskji.....	55
5.8	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	59
5.9	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	59
5.10	Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni.....	61
<b>6.</b>	<b>Is-Settur Awtomobilistiku.....</b>	<b>63</b>
6.1	Il-post tax-xogħol.....	63
6.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	63
6.3	Kif jintużaw l-applikazzjonijiet.....	63
6.4	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	65
6.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	67
6.6	Ir-riżultati mill-valutazzjonijiet tal-esponiment.....	68
6.6.1	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment tal-ispot welders fi mħażen tat-tiswija.....	69
6.6.2	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment tal-ħiters tal-induzzjoni użati fl-imħażen tat-tillara.....	71
6.7	Il-konklużjonijiet tal-valutazzjonijiet tal-esponiment.....	72
6.8	Valutazzjoni tar-riskji.....	74
6.9	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	74
6.10	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjonijiet.....	75
6.11	Spot welders fil-manifattura tal-veikoli.....	76
6.11.1	Valutazzjoni tal-ispot welders fil-fabbriki.....	76
6.11.2	Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika.....	78

6.11.3	Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika fil-kuntest tal-ALS.....	80
6.11.4	Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika fil-kuntest tal-ELVs.....	80
<b>7.</b>	<b>L-Iwweldjar.....</b>	<b>83</b>
7.1	Il-post tax-xogħol.....	83
7.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	83
7.3	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	83
7.3.1	Spot welders.....	83
7.3.2	Seam welder.....	84
7.4	Kif jintużaw l-applikazzjonijiet.....	85
7.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	85
7.6	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	86
7.6.1	Spot welder ta' fuq il-bank.....	86
7.6.2	Spot welder imdendel portabbli.....	87
7.6.3	Seam welder.....	89
7.7	Valutazzjoni tar-riskji.....	90
7.8	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	94
7.9	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	94
7.10	Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni.....	95
7.10.1	Spot welder ta' fuq il-bank.....	95
7.10.2	Spot welder imdendel portabbli.....	96
7.10.3	Seam welder.....	96
<b>8.</b>	<b>Il-Manifattura Metallurgjika.....</b>	<b>98</b>
8.1	Il-post tax-xogħol.....	98
8.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	98
8.3	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF u kif jintuża.....	98
8.3.1	Facilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga.....	98
8.3.2	Facilità li tipproduċi ferrotitanju.....	99
8.3.3	Facilità kbira li ddewweb bl-elettriku.....	99
8.3.4	Facilità bil-forn tal-ark.....	100
8.3.5	Laboratorju tas-servizzi analitiċi.....	100
8.4	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	101
8.4.1	Facilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga.....	101
8.4.2	Facilità li tipproduċi ferrotitanju.....	101
8.4.3	Facilità kbira li ddewweb bl-elettriku.....	101
8.4.4	Facilità bil-forn tal-ark.....	102
8.4.5	Laboratorju tas-servizzi analitiċi.....	102
8.5	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	102
8.5.1	Valutazzjoni inizjali tal-esponiment.....	102
8.5.2	Valutazzjoni ddettaljata tal-esponiment ta' forn tal-induzzjoni f'facilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga.....	104
8.6	Valutazzjoni tar-riskji.....	106
8.7	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	108
8.8	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	108
8.9	Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni.....	109
<b>9.</b>	<b>Apparati Plażma tar-Radjufrekwenza (RF).....</b>	<b>112</b>
9.1	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	112
9.2	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF.....	112
9.3	Kif tintuża l-applikazzjoni.....	113
9.4	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	113
9.5	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	115
9.6	Valutazzjoni tar-riskji.....	116

9.7	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	117
9.8	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	118
9.9	Informazzjoni ulterjuri.....	119
<b>10.</b>	<b>Antenni tal-Bejt.....</b>	<b>120</b>
10.1	Il-post tax-xogħol.....	120
10.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	120
10.3	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduci EMF.....	121
10.4	Kif tintuża l-applikazzjoni.....	123
10.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	123
10.6	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	124
10.7	Valutazzjoni tar-riskji.....	125
10.8	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	126
10.9	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	127
<b>11.</b>	<b>Walkie-Talkies.....</b>	<b>128</b>
11.1	Il-post tax-xogħol.....	128
11.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	128
11.3	Kif tintuża l-applikazzjoni.....	130
11.4	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	130
11.5	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	130
11.6	Valutazzjoni tar-riskji.....	130
11.7	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	131
11.8	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	131
<b>12.</b>	<b>L-Ajruporti.....</b>	<b>132</b>
12.1	Il-post tax-xogħol.....	132
12.2	Deskrizzjoni tax-xogħol.....	132
12.2.1	Radar.....	132
12.2.2	Sinjal nondirezzjonali.....	132
12.2.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	133
12.3	Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduci EMF.....	133
12.3.1	Radar.....	133
12.3.2	Sinjal nondirezzjonali.....	134
12.3.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	134
12.4	Kif jintużaw l-applikazzjonijiet.....	134
12.5	L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment.....	134
12.5.1	Radar.....	134
12.5.2	Sinjal nondirezzjonali.....	136
12.5.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	136
12.6	Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment.....	136
12.6.1	Radar.....	137
12.6.2	Sinjal nondirezzjonali.....	137
12.6.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	138
12.7	Valutazzjoni tar-riskji.....	138
12.8	Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ.....	141
12.8.1	Radar.....	141
12.8.2	Sinjal nondirezzjonali.....	142
12.8.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	142
12.9	Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni.....	142
12.9.1	Radar.....	142
12.9.2	Sinjal nondirezzjonali.....	143
12.9.3	Tagħmir li jkejjel id-distanza.....	143



# STUDJI TAL-KAŻIJJET

Din il-ġabra ta' studji tal-każijiet tikkostitwixxi t-Tieni Volum tal-gwida mhux vinkolanti għall-prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva dwar l-EMF (2013/35/UE). Trid tinqara flimkien mat-test ewlieni tal-gwida, li jinsab fl-Ewwel Volum.

L-istudji tal-każijiet li ġejjin ġew żviluppati għal firxa ta' setturi okkupazzjonali differenti li primarjament jinvolvu lil ħaddiema minn imprizi żgħar sa medji. Huma bbażati fuq valutazzjonijiet veri f'sitwazzjonijiet tal-ħajja reali. Madankollu, minħabba l-kumplexità ta' wħud minn dawn il-valutazzjonijiet, ġew issimplifikati jew sintetizzati sabiex ikunu iktar ta' ġid għall-qarrej u sabiex jiġi limitat it-tul generali ta' dan il-volum. Huma maħsubin sabiex juru firxa ta' approċċi prattiċi li jistgħu jieħdu l-impjegaturi biex jikkontrollaw ir-riskji marbutin mal-esponiment għal kampi elettromanjetici. Jinkludu eżempji ta' Prattika tajba.

Uħud mill-istudji tal-każijiet fihom plots tal-kontorni li huma maħsubin sabiex jipprovdu illustrazzjoni tematika (f'dehra pjan) tal-livelli tal-esponiment imkejlin (jew ikkalkolati) madwar il-partijiet murija tat-tagħmir.

Uħud mill-istudji tal-każijiet fihom ir-riżultati tal-immudellar bil-kompjuter rappreżentati mill-plots ta' distribuzzjoni kkuluriti tal-kamp elettriku massimu indott jew ir-rata ta' assorbiment speċifiku tal-enerġija fil-voxels ta'  $2 \text{ mm}^3$  li jsawru l-mudell tal-bniedem. L-iskop ta' dawn il-plots huwa li jiprovdu illustrazzjoni tematika ta' fejn jiġi assorbit il-kamp fil-ġisem tal-bniedem, iktar milli biex jiprovdu informazzjoni preċiża fuq il-kobor ta' dawn il-kampi. Fil-plots ta' frekwenza baxxa, jintwerew il-kampi elettrici massimi indotti, u mhux il-kampi elettrici indotti tad-99 percentil (użati għall-paragun mal-ELVs).

L-istudji tal-każijiet inkluzi f'dan il-volum huma kif ġej:

- 1 **L-Uffiċċju**
- 2 **Spettrometru tar-Reżonanza Manjetika Nukleari (NMR)**
- 3 **Elettrolizi**
- 4 **Is-Settur Mediku**
- 5 **Il-Maħżen tal-Inġinerija**
- 6 **Is-Settur Awtomobilistiku**
- 7 **L-Iwweldjar**
- 8 **Il-Manifattura Metallurgika**
- 9 **Apparati Plażma tar-Radjufrekwenza (RF)**
- 10 **Antenni tal-Bejt**
- 11 **Walkie-talkies**
- 12 **L-Ajruporti**



# 1. L-UFFIĊĊJU

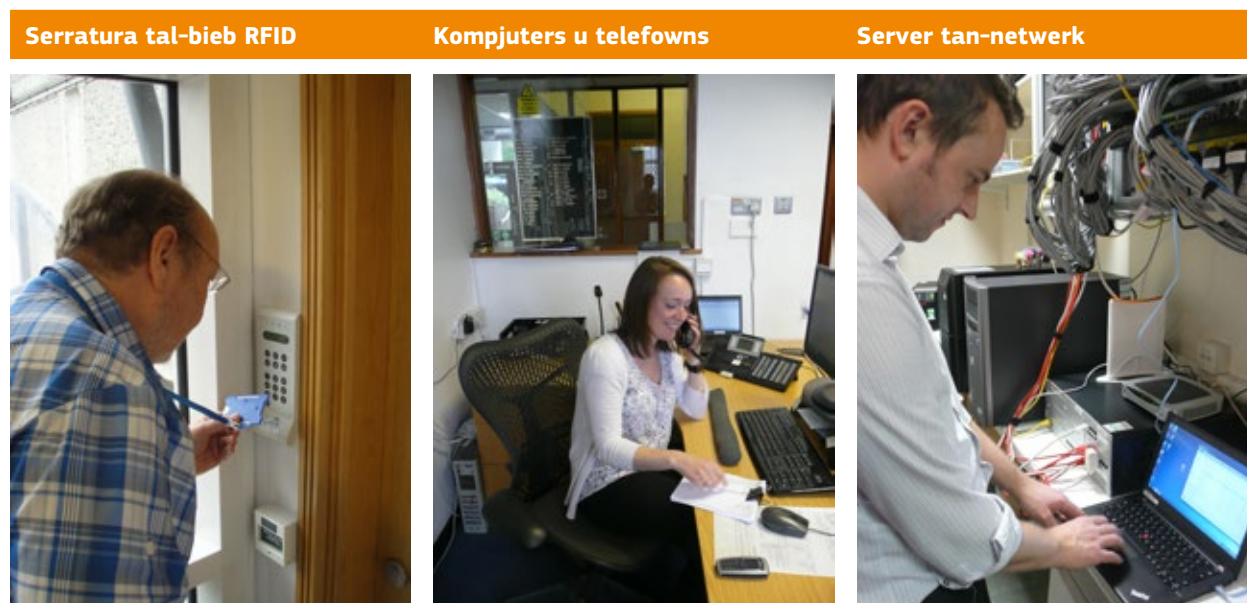
## 1.1 Il-post tax-xogħol

Dan l-istudju tal-każ huwa marbut ma' grupp ta' uffiċini fi f'idan kumpanija tal-inginerjia ta' daqs medju. L-uffiċċju fih tagħmir normali tal-elettriku tal-uffiċċju li huwa mqabblad mad-dawl tal-mains. Il-kompjuters huma taħlita ta': desktops, imqabbdin ma' Netwerk ta' Zona Lokali (LAN); laptops li jużaw sistema ta' Wi-Fi u server tan-netwerk. Hemm anki kċina żgħira li tintuża mill-ħaddiema. It-tagħmir tal-elettriku fil-kċina jinkludi kitla, frigġ u forn majkrowejv. Hemm anki server ta' netwerk ċentrali kbir imqiegħed f'kamra separata. Iż-żona tal-uffiċċju hija magħluqa b'mod sikur permezz ta' sistema ta' kontroll tal-aċċess b'identifikazzjoni bil-frekwenza tar-radju (RFID), u kull ħaddiem tal-uffiċċju għandu token tal-aċċess. Il-manijer tal-uffiċċju ddeċieda li jirrevedi l-valutazzjoni tar-riskji tal-uffiċċju wara li l-kollegi qalulu dwar legizlazzjoni ġdida li timplimenta d-Direttiva dwar l-EMF.

## 1.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-ħaddiema tal-uffiċċju jgħaddu minn ħafna minn jaħdmu fuq kompjuters u jagħmlu telefonati fuq telefowns bla fili (DECT) u mowbajls. It-tokens ta' aċċess fuq lanjards jagħtu aċċess għall-uffiċċji meta jitqiegħdu qrib is-serraturi tal-bieb RFID. Uħud minn dawn is-sorsi tal-kampi elettromanjetiċi huma murijin fil-Figura 1.1. Il-ħaddiema kollha jistgħu jużaw il-kċina biex jagħmlu xarbiet jaħarqu u jsaħħnu l-ikel bil-forn majkrowejv.

**Figura 1.1** Is-sorsi tal-kampi elettromanjetiċi fl-uffiċċju



### 1.3 L-approċċ għall-valutazzjoni

Il-maniger tal-uffiċċju dar maż-zona tal-uffiċċju biex jieħu nota tat-tagħmir li juża d-dawl, inkluż dak li jiġġenera kampi elettromanjetici, u kellew lill-ħaddiema biex jara li ma jkun f'ha l-ebda oġġett barra. Wara li qara l-ewwel taqsima tal-gwida mhux vinkolanti għall-prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva 2013/35/UE "Kampi Elettromanjetici", il-maniger intebaħ li l-aħjar approċċ biex jivvaluta r-riskju kien li jara jekk l-oġġetti identifikati jidhru fit-Tabella 3.2 fil-Kapitlu 3 tal-Ewwel Volum tal-gwida. Jekk kien hemm xi oġġett mhux elenkat f'din it-tabella, jista' jkun hemm bżonn ta' valutazzjoni oħra.

### 1.4 Ir-rizultati mill-valutazzjoni

Il-maniger tal-uffiċċju niżżel it-tagħmir elettriku kollu (Tabella 1.1) u ħa nota ta' jekk jidhrix fit-Tabella 3.2 fil-Kapitlu 3 tal-Ewwel Volum tal-gwida.

**Tabella 1.1 Lista tat-tagħmir elettriku fiż-zona tal-uffiċċju**

Oġġett	Riskju baxx għal kwalunkwe ħaddiem (Tabella 3.2, Kapitlu 3)	Valutazzjoni meħtieġa għall-ħaddiema li jilbsu AIMD jew apparati mediċi li jintlibsu fuq il-ġisem (Tabella 3.2, Kapitlu 3)	Kummenti
Kompjuters	✓		
Server tan-Netwerk b'UPS imqabbd u wajers tan-netwerk	✓		L-output tal-UPS ser tkun simili għal dik ta' provvista normali tad-dawl
Laptops (Wi-Fi attivati)		✓	
Telefowns (DECT) bla fili		✓	
Wajers tad-dawl tal-mains	✓		
Telefowns ċellulari		✓	
Magna tal-fotokopji	✓		
Hubs ta' aċċess tal-Wi-Fi		✓	
Kitla	✓		
Friġġ	✓		
Forn majkrowejv	✓		Il-forn irid ikun mantnut sew
Aċċess tas-sigurtà bl-RFID		✓	

### 1.5 Valutazzjoni tar-riskji

Ir-rizultati tal-valutazzjoni jindikaw li l-użu tat-tagħmir tal-uffiċċju muri fit-Tabella 3.2 tal-Kapitlu 3 tal-Ewwel Volum tal-gwida ma jaqbiżx l-ELVs rilevanti tal-effetti fuq is-saħħa tad-Direttiva dwar l-EMF. Madankollu hemm possibbiltà li oħrajn fit-Tabella 3.2 jikkawunaw interferenza mal-apparati mediċi attivi impjantati (AIMDs) jew apparati mediċi li jintlibsu fuq il-ġisem li jilbsu l-ħaddiema. Il-valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMFs murija fit-Tabella 1.2 zdiedet mal-valutazzjoni tar-riskji generali tal-uffiċċju.

## 1.6 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Il-verifiki perjodiċi fuq il-kundizzjoni ġenerali tal-form majkrowejv isiru matul analizijiet ta' rutina tas-sikurezza tal-uffiċċju.

## 1.7 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Il-manijer tal-uffiċċju jimplimenta ftit miżuri sempliċi:

- kwalunkwe tagħmir ġdid ta' tip differenti jrid jiġi analizzat fid-dawl tad-Direttiva dwar l-EMF sabiex jitqies jekk jibdix l-eżitu tal-valutazzjoni tar-riskji;
- meta xi haddiem tal-uffiċċju jirrapporta li huwa f'riskju partikolari minħabba apparat mediku attiv impjantat, il-manijer tal-uffiċċju janalizza miegħu l-informazzjoni li tah it-tabib responsabbli mill-kura tiegħu.

**Tabella 1.2 Żidiet speċifiċi għall-EMF mal-valutazzjoni tar-riskji ġenerali tal-uffiċċju**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
Radjazzjoni ta' EMF mill-forn majkrowejv	Verifiki perjodiċi fuq il-kundizzjoni ġenerali tal-forn inkluża l-ħsara fis-sigilli tal-bibien, il-gradilja tat-tieqa u t-tħaddim tal-mekkaniżmi awtomatizzati ta' llokkjar	Il-haddiema kollha	✓			✓			Baxx	Ebda bżonn
Interferenza mal-apparati mediċi attivi impjantati (AIMDs) jew apparati mediċi li jintlibsu fuq il-ġisem mir-radjazzjoni ta' EMF.	Xejn	Il-haddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx	Ara li l-haddiema b'tagħmir jew apparat mediku elettriku jkunu soġġetti għal valutazzjoni tar-riskji individwali malli jidhlu lura x-xogħol meta tkun tista' tiġi identifikata u implimentata xi prekawzjoni rrakkomandata mill-konsulent mediku tagħhom  Kwalunkwe tagħmir ġdid ser jeħtieġ valutazzjoni

## 2. SPETTROMETRU TAR-REŻONANZA MANJETIKA NUKLEARI (NMR)

### 2.1 Il-post tax-xogħol

Spettrometri tar-reżonanza manjetika nukleari (NMR) jistgħu jipprezentaw periklu minħabba kampi manjetici statiči b'saħħithom. Jintużaw sabieħ jiġu investigati l-proprietajiet ta' materjali, pereżempju fl-industrija tal-manifattura għall-analizi ta' komposti kimiċi. Dan l-istudju tal-każ huwa stabbilit f'kumpanija farmaċewtika fejn l-unitajiet tal-NMR ikunu jinsabu ġewwa laboratorju tal-ispettroskopija ddedikat. Kien hemm pjanijiet li tinxtara unità ġdida u l-Uffiċjal ta' Sikurezza xtaq jirrevedi l-valutazzjoni tar-riskji qabel ma jiżviluppa pjan ta' azzjoni.

### 2.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Kampjuni żgħar tal-materjal li ser jiġu analizzati jitgħabbew, wieħed, wieħed bl-idejn, jew f'lottijiet awtomatikament b'karusell, fil-fetħa vertikali tal-unità tal-NMR (Figura 2.1).

**Figura 2.1** Unità tal-NMR, flimkien ma' karusell tal-kampjuni u pjattaforma tat-tagħbija



### 2.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

Meta hejja għar-reviżjoni, l-Uffiċjal tas-Sikurezza għabar informazzjoni ġenerali dwar l-unitajiet tal-NMR u osserva li

- L-elettrokalamita tiġġenera kamp manjetiku statiku b'saħħtu (0 Hz); firxa ta' densitajiet tal-fluss minn madwar 0,5 sa 20 T skont l-unità. L-unitajiet żgħar fuq il-bank għandhom tendenza li jużaw kalamiti permanenti ta' elementi terrestri rari, filwaqt li unitajiet

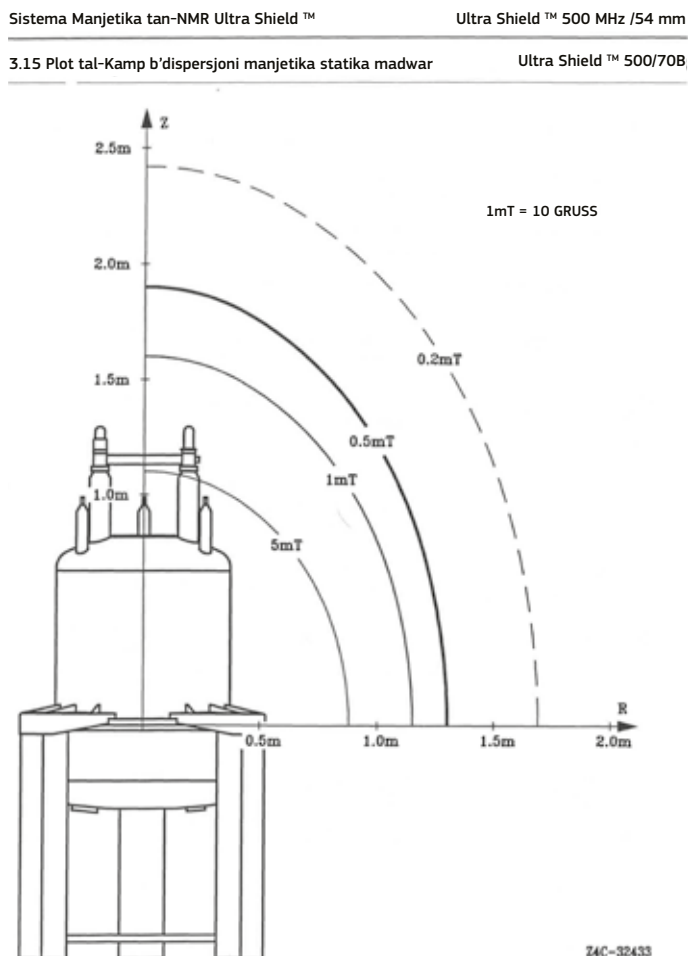
awtonomi ikbar jużaw kalamiti superkondutturi. Il-kalamita tibqa' kompletament energizzata għal perjodi twal ta' żmien biex titjeb l-istabbiltà tal-kamp u mhuwiex prattikabbli li titnaqqas is-saħħa tal-kamp meta jersqu fil-viċin il-ħaddiema.

- Il-manifatturi tejbu b'mod progressiv id-disinn tal-unitajiet tagħhom sabiex jinkorporaw l-ilqugħ passiv u attiv ħalli jnaqqsu s-saħħa tal-kamp manjetiku statiku aċċessibbli għall-ħaddiem. B'hekk, jista' jkun possibbli li l-kamp manjetiku perikoluż jinżamm konfinat kważi kollu kemm hu fil-konfini tal-krijostat. F'unitajiet eqdem jew b'inqas ilqugħ, il-kamp manjetiku perikoluż jista' jestendi għal ftit metri fiż-zona tax-xogħol.
- Dawn il-kampi manjetiċi esterni għandhom tendenza li jkunu distorti u kanalati minn strutturi tal-azzar (eż. latti) fil-bini.

## 2.4 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

L-Uffiċjal tas-Sikurezza kien jaf li l-manifattur tal-unità l-għida seta' jipprovdi informazzjoni dwar is-saħħa tal-kamp manjetiku statiku aċċessibbli għall-ħaddiema. Iktar importanti minn hekk, il-manifattur imexxielu jiddeskrivi l-firxa ta' kwalunkwe periklu minn effetti indiretti, b'ħar-riskju ta' proġetti minn oġġetti ferromanjetiċi jew interferenza ma' tagħmir u apparati mediċi elettronici. Biex iżomm mal-prattika tajba, il-manifattur imexxielu jipprovdi plot tal-kamp b'dispersjoni manjetika statika madwar l-unità (Figura 2.2).

**Figura 2.2 Plot tal-kamp b'dispersjoni manjetika statika madwar l-unità tan-NMR**



L-Uffiċjal tas-Sikurezza kien jaf li kien ikun possibbli li jivvaluta s-saħħa tal-kamp manjetiku statiku madwar l-unità b'manjetometru xieraq ukoll; u li kien ikun ħafna iktar faċli li jikseb riżultat affidabbli b'sonda izotropika (tliet assi) milli b'sonda b'assi wieħed. Madankollu, dan l-approċċ jeħtieg investiment ta' żmien u flus kif ukoll kunsiderazzjoni tal-perikli marbutin mal-kejljet, speċjalment jekk l-istrument ikun miksi bil-metall. Fl-evalwazzjoni, l-Uffiċjal tas-Sikurezza elimina l-possibbiltà li jagħmel kejljet fuq il-baži li l-manifattur jipprovdi informazzjoni tajba.

L-Uffiċjal tas-Sikurezza qies ukoll liema gruppi ta' ħaddiema jkollhom aċċess għal-Laboratorju tal-NMR u l-kompiti li aktarx kien ikollhom iwettqu. Sab li l-ingeniera tas-servizzi mill-manifatturi tal-unitajiet tal-NMR jingħataw aċċess kull tant żmien u jkollhom aċċess għal żoni b'kampji b'saħħithom, pereżempju l-baži tal-krijostat għall-operazzjonijiet ta' rfinar tal-ispettrometru. Madankollu, osserva li l-kumpanija tiegħu tkun teħtieg li dawn l-ingeniera jipprovdu valutazzjoni tar-riskji u proċeduri ta' sikurezza bil-miktub għall-ħidma tagħhom u dawn ikunu mistennjin juru li huma konformi (eż. permezz ta' evidenza ta' taħriġ xieraq u esperjenza Prattika) qabel iż-żjara tagħhom. Fuq din il-baži, evalwa li r-riskji assoċjati mal-ħidma tagħhom huma baxxi. Osserva wkoll li l-kuntratturi tat-tindif ma jingħataw aċċess għal-laboratorju.

## 2.5 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

Mill-analiżi tal-unitajiet eżistenti fil-Laboratorju tal-NMR, l-Uffiċjal tas-Sikurezza sar jaf li jista' jkun hemm varjazzjoni konsiderevoli fid-distanza tal-periklu skont id-disinn u, b'mod partikolari, l-ilqugħ; għal unitajiet qodma bla lqugħ b'kampji b'saħħithom, din tista' tkun ta' bosta metri, filwaqt li għal unitajiet moderni bi lqugħ tajjeb, din tista' tkun Prattikament żero. Madankollu, is-saħħa tal-kamp ma kinitx mistennija taqbeż il-valuri limitu tal-esponiment (ELVs) għal effetti diretti f'postijiet aċċessibbli għall-ħaddiema tal-kumpanija. Għad li kien hemm output tal-potenza sinifikanti mill-amplifikatur tar-radjufrekwenza, il-kamp tar-radjufrekwenza kien mistenni jkun kompletament kontenut fi ħdan l-unità u ma jkunx aċċessibbli għall-ħaddiema.

Mill-informazzjoni pprovduta mill-manifattur (Figura 2.2), l-Uffiċjal tas-Sikurezza sab li l-livelli ta' azzjoni (ALs) għal effetti indiretti aktarx li jinqabzu fi ħdan 1.3 m mis-superfiċje ta' barra tal-krijostat.

## 2.6 Valutazzjoni tar-riskji

L-Uffiċjal tas-Sikurezza kien jaf li diġà kienet saret valutazzjoni tar-riskji għal-Laboratorju tal-NMR fuq il-fajl u osserva li din segwiet il-metodoloġija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Din tevalwa r-riskji kollha għall-ħaddiema fil-laboratorju, inklużi dawk minn:

- xogħol fl-għoli meta jitgħabbew il-kampjuni;
- likwidi krijoġeniċi u "quenching" tal-kalamiti superkondukturi;
- atmosfera asfissjanti tan-nitroġenu fi spazji magħluqin taħt il-krijostat, bħal samps għall-bdil tal-kampjuni;
- oġġetti ferromanjetici proġettili (eż. għodod u strumenti);
- interferenza ma' tagħmir u apparati elettronici mediċi.

B'hekk, ikun kemxejn sempliċi li jiġi rreġistrat il-pjan ta' azzjoni l-gdid mill-analiżi attwali fil-valutazzjoni tar-riskji eżistenti. Eżempju ta' valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għal-Laboratorju tal-NMR jingħata fit-Tabella 2.1.



## 2.7 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

L-Uffiċjal tas-Sikurezza sab li giet adottata firxa ta' miżuri organizzazzjonali fi f'dan il-Laboratorju tal-NMR għall-prevenzjoni jew ir-restrizzjoni tal-esponiment. Fosthom, l-ewwel waħda kienet l-għażla ta' unitajiet tal-NMR bi lqugħ passiv jew attiv tal-ogħla livell teknoloġiku. Miżuri oħrajn ta' prattika tajba kienu jinkludu:

- it-tqegħid tal-unitajiet tal-NMR f'laboratorju ddedikat b'kontroll tal-aċċess fiżiku, fil-forma ta' aċċess b'tastiera;
- it-twaħħil ta' avvizi ta' twissija u projbizzjoni skont id-Direttiva 92/58/KEE fuq il-bieb li jagħti għal-laboratorju (Figura 2.3). Dan jinkludi twissija għal nies li jilbsu tagħmir elettroniku mediku;
- il-prevenzjoni tat-tidħil ta' għodod ferromanjetici u oġġetti oħrajn fil-laboratorju;
- is-segregazzjoni tal-unitajiet tal-NMR minn tagħmir tal-laboratorju u stazzjonijiet tax-xogħol oħrajn;
- it-tiswir ta' ċinga inkatenata u l-immakar tal-art, fil-pożizzjoni tal-kontorn ta' 0.5 mT sabiex jiġi kkontrollat l-aċċess (Figura 2.4);
- il-forniment ta' informazzjoni, ordnijiet u taħriġ lil dawk li jaħdmu fil-laboratorju u l-iżgurar li hemm superviżjoni adegwata;
- il-ħtieġa li l-inġiniera tas-servizz jipprovdu dokumentazzjoni bil-miktub dwar is-sikurezza u juru li huma konformi qabel ma jżuru.

**Figura 2.3 Avvizi ta' twissija u projbizzjoni fuq il-bieb li jagħti għal-Laboratorju tal-NMR**



**Figura 2.4 L-immakar taż-żona ristretta b'ċinga inkatenata u l-immakar tal-art**



**Tabella 2.1 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għal-Laboratorju tal-NMR**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-evalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali ġodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
Effetti diretti tal-kamp manjetiku statiku	Laboratorju ddedikat b'kontroll tal-aċċess fiżiku	Haddiema tal-laboratorju	✓			✓			Baxx	
	Avviżi ta' twissija u projbizzjoni									
	Informazzjoni, ordnijiet u taħriġ									Taħriġ ta' tiġdid Inkludi artiklu fil-bullettin tas-sikurezza
	Il-ħtieġa ta' dokumentazzjoni bil-miktub dwar is-sikurezza u wiri ta' kompetenza	Inġiniera tas-servizz	✓			✓			Baxx	
	Fattigi ma jingħatawx aċċess	Fattigi	✓			✓			Baxx	Ara li l-fattigi jafu
Effetti indiretti tal-kamp manjetiku statiku (interferenza ma' apparati mediċi, riskju ta' proġettilli)	Il-prevenzjoni tat-tidhfil ta' oġġetti ferromanjetici	Ta' hawn fuq kollha		✓		✓			Baxx	Ara li l-haddiema tal-manutenzjoni jafu
	Ara fuq	Il-haddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx	Ara fuq
Kamp tar-radju frekwenza	Kontenut bis-shiħ fl-unità u mhux aċċessibbli	Ta' hawn fuq kollha	✓			✓			Baxx	Xejn

## 2.8 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

L-Uffiċjal tas-Sikurezza kien kuntent b'mod ġenerali bir-reviżjoni tal-valutazzjoni tar-riskji u l-evalwazzjoni tal-perikli assocjati mal-unità l-ġdida. Il-miżuri organizzazzjonali tqiesu li huma biżżejjed għad li għaddew f'ames snin minn meta l-haddiema ngħataw l-aħħar taħriġ fuq il-perikli u l-prekawzjonijiet marbutin mal-Laboratorju tal-NMR. Kif xieraq, l-Uffiċjal tas-Sikurezza żviluppa pjan ta' azzjoni bl-elementi li ġejjin:

- it-tiġdid tat-taħriġ tal-haddiema fil-laboratorju b'sensiela ta' sessjonijiet qosra ta' sensibilizzazzjoni, bil-prijorità mogħtija lill-impjegati l-ġodda;
- l-iżgurar li l-haddiema tal-manutenzjoni jafu bil-perikli, speċjalment minn "għodod ferromanjetici li jtiru";
- il-konferma li l-kuntratturi tat-tindif jafu li huma pprojbiti milli jidhlu fil-laboratorju;
- l-inkluzjoni ta' artiklu dwar il-perikli marbutin mal-laboratorju fil-bullettin tas-sikurezza li jmiss tal-kumpanija.

## 3. ELETTROLIŽI

Is-sorsi ta' EMF f'dan l-istudju tal-każ jinkludu dawn li ġejjin:

- elettrolizzaturi
- rettifikaturi tiristuri
- busbars
- trasformaturi.

### 3.1 Il-post tax-xogħol

It-tagħmir kien installat f'faċilità kbira li tipproduċi l-kloru. Il-postijiet tax-xogħol ta' interess kienu kif ġej:

- il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur
- iż-żoni tal-cubicle tar-rettifikatur.

### 3.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-parti l-kbira tax-xogħol fuq it-tagħmir saret minn ħaddiema kkwalifikati u esperjenzati fl-inginerija, li jistgħu jkunu meħtieġa jaħdmu fuq kawlkunwe wieħed mit-tagħmir assoċjat mal-faċilità li tipproduċi l-kloru. Dan jista' jinvolvi ż-żarmar u s-servizzjar kull ċertu żmien ta' elettrolizzatur filwaqt li jkun hemm elettrolizzaturi attivi biswit.

Il-faċilità kienet relattivament għda, u s-sikurezza tal-EMF ittiegħdet f'kunsiderazzjoni fl-istadju meta għet iddisinjata. Għaldaqstant, dan l-istudju tal-każ huwa eżempju ta' prattika tajba, u jisfhaq fuq l-importanza li l-esponiment għall-EMF jiġi kkunsidrat mill-istadji ta' ppjanar ta' proġett kbir.

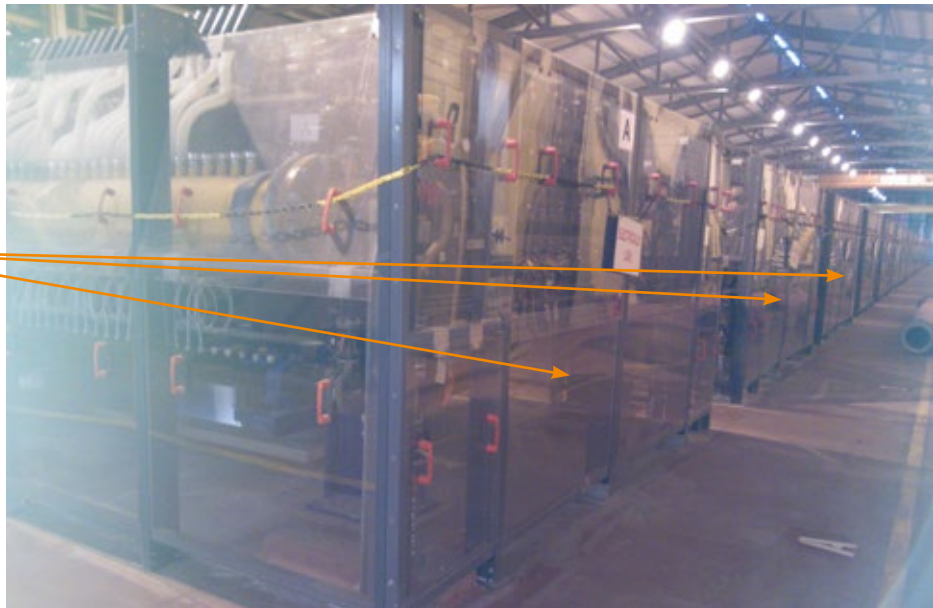
### 3.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

#### 3.3.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur

Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur kien fiha 20 elettrolizzatur, li jipproduċu l-kloru billi japplikaw kurrent elettriku għas-salmura bil-metodu tal-elettrolizi taċ-ċelloli tal-membrana. Għe applikat kurrent dirett ta' 450 V u 16,5 kA għal kull elettrolizzatur. Għe installat perspex ta' lqugħ madwar l-elettrolizzaturi sabiex jipprevjeni l-aċċess għal kondutturi elettrici attivi.

Inkluz l-ilqugħ, kull elettrolizzatur kien twil 17,2 m u wiesa' 4.4 m, u kien fiha 138 ċellola maqsumin f'żewġ "pakketi" ta' 69 ċellola kull wieħed, li kienu mqabbdin f'serje. L-elettrolizzaturi kienu separati b' distanza ta' madwar 1,1 m. Fil-Figura 3.1 jintwera kif tqiegħdu l-elettrolizzaturi.

Fl-istadju tad-disinjar saret valutazzjoni tal-immudellar teoriku fuq il-baži tal-kalkoli tal-kampi manjetiċi madwar il-partijiet li minnhom jgħaddi l-kurrent tal-faċilità sabiex ikun hemm serħan il-moħħ li l-esponimenti għall-EMF jitnaqqsu kemm jista' jkun.

**Figura 3.1** L-elettrolizzaturi fil-kamra taċ-ċelloli**Elettrolizzatur wieħed,  
mill-ġenb****Bosta  
elettrolizzaturi**

### 3.3.2 Iż-żona tal-cubicle tar-rettifikatur

Kull żona tal-cubicle tar-rettifikatur (Figura 3.2) fiha rettifikatur tiristor, li jforni provvista ta' DC lil żewġ elettrolizzaturi. Il-busbars li jfornu l-elettrolizzaturi tqiegħdu fl-ajru f'għoli ta' madwar 4,2 m mil-livell tal-art. Ittella' lqugħ madwar iż-żoni sabiex jiġi evitat l-aċċess minn barra l-bini u l-bieb ta' kull żona ssakkar b'avviż ta' twissija muri maġenbu (Figura 3.3). Normalment ma jingħatax aċċess għaż-żoni meta l-elettrolizzaturi jkunu attivi.

It-trasformaturi li jfornu lill-kamra taċ-ċelloli kienu jinsabu barra ż-żoni tal-cubicle tar-rettifikatur, fuq in-naħa l-oħra tal-ħajt mir-rettifikaturi. Ittella' lqugħ madwar iż-żoni tat-trasformaturi wkoll sabiex ma jkunx hemm aċċess (Figura 3.4).

Figura 3.2 Żona tal-cubicle tar-rettifikatur



Busbars fl-ajru

Rettifikatur tiristor

Figura 3.3 Restrizzjoni tal-aċċess għal żona tal-cubicle tar-rettifikatur



Bieb magħluq fil-cubicle tar-rettifikatur

**Figura 3.4** Iż-żoni tat-trasformaturi

### 3.4 Kif tintuża l-applikazzjoni

Il-proċess ta' produzzjoni tal-kloru huwa awtomatizzat u mmanigġjat mill-bogħod minn kamra f'bini fil-qrib.

### 3.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Il-kejl tal-esponimenti saru minn konsulent espert li uża strumenti speċjalizzati. Peress li l-faċilità għet iddisinjata b'kunsiderazzjoni tas-sikurezza mill-EMF, u peress li d-disinn kien jinkludi valutazzjoni tal-immudellar teoriku fuq il-bażi ta' kalkoli tal-kampi manjetici madwar il-partijiet li minnhom jgħaddi l-kurrent tal-faċilità, l-iskop tal-kejl kien li jikkonfermaw li l-miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni diġà mdaħħlin fis-seħħ kienu effettivi fir-restrizzjoni tal-esponiment għall-EMF.

Saru kemm il-kejl tad-densità tal-fluss manjetiku statiku, minhabba l-kurrent dirett fornit lill-elettrolizzaturi, kif ukoll tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli, minhabba l-fatt li l-kurrent dirett kien prodott mir-rettifika ta' provvista tal-kurrent alternat, u b'hekk kienet mistennija xi mwejġa fuq il-kurrent dirett fornit lill-elettrolizzaturi. Il-frekwenza tal-imwejġa kienet ikkonfermata matul il-valutazzjoni tal-esponiment ukoll.

Il-konsulent għamel studju tal-“ħin u l-moviment” qabel ma kejjel sabiex jara li dawn saru f'postijiet li jirrapreżentaw il-pożizzjonijiet normali tax-xogħol. Il-kejl saru meta l-elettrolizzaturi kienu qed jaħdmu b'tagħbija kostanti.

Ir-riżultati tal-kejl tqabblu mal-valuri limitu tal-esponiment (ELVs) u l-livelli ta' azzjoni (ALs) xierqa għall-effetti diretti, kif ukoll l-ALs għall-effetti indiretti għal kampi manjetici statici (interferenza ma' apparati mediċi attivi impjantati, u r-riskju ta' attrazzjoni u projettili fil-kamp tat-tarf tas-sorsi ta' kampi b'saħħithom).

Meta vvaluta l-esponiment tal-ħaddiema f'riskju partikolari, għamel paragun mal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

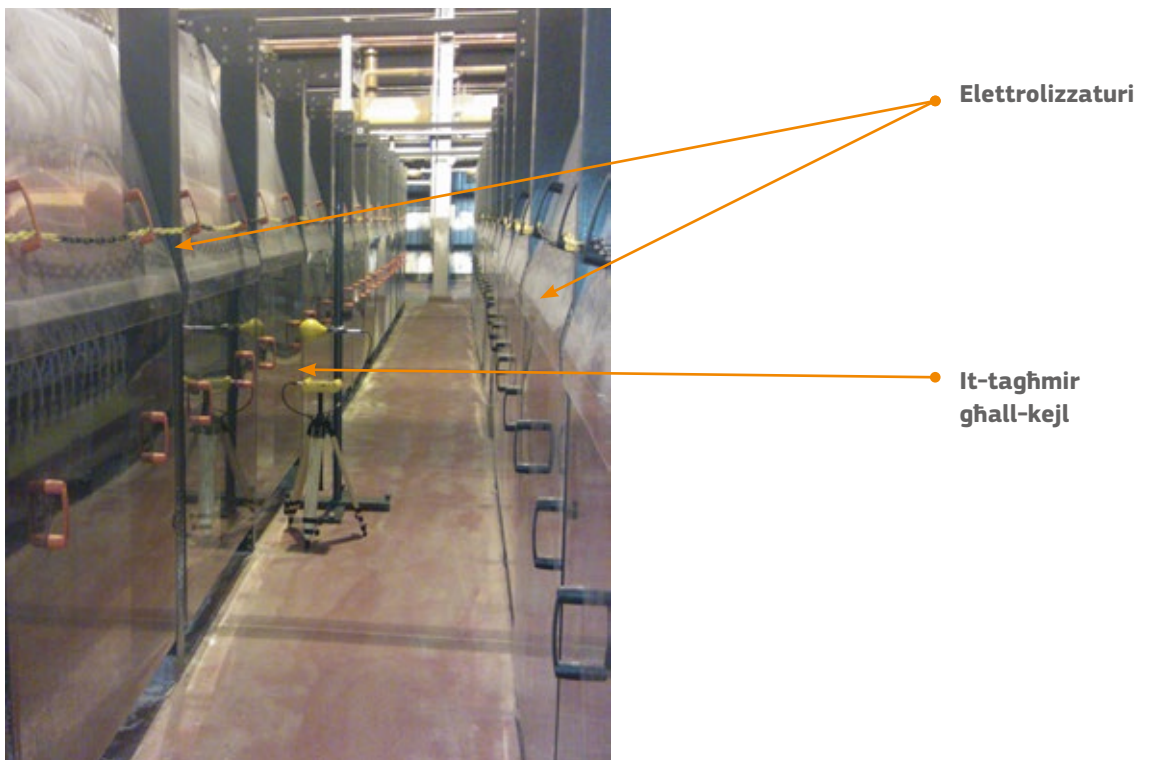
### 3.5.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur

Il-kejljet tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli u d-densità tal-fluss manjetiku statiku saru bejn żewġ elettrolizzaturi (Figura 3.5). Saru tliet settijiet ta' kejljet:

- fl-intervalli tad-distanza fuq id-distakk bejn iż-żewġ elettrolizzaturi;
- fl-intervalli tad-distanza fuq it-tul sħiħ taċ-ċentru tad-distakk minn tarf tal-elettrolizzaturi sal-ieħor;
- fil-pjan vertikali tul wieħed mill-elettrolizzaturi.

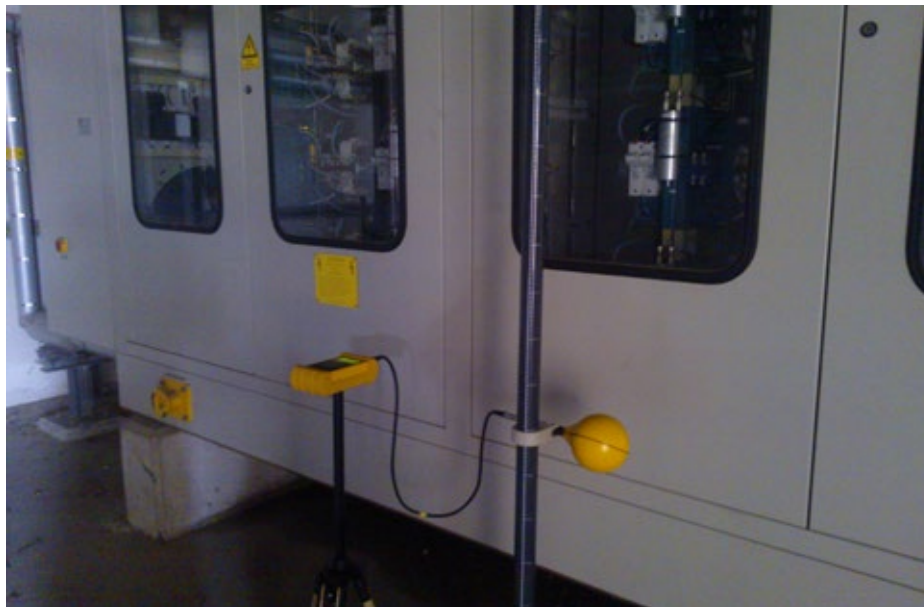
Dawn il-kejljet taw rappreżentazzjoni tal-esponiment ta' haddiem li jimxi bejn l-elettrolizzaturi fil-kamra taċ-ċelloli, li titqies li hija l-agħar xenarju tal-esponiment possibbli.

**Figura 3.5 Il-kejljet bejn iż-żewġ elettrolizzaturi**



### 3.5.2 Iż-żona tal-cubicle tar-rettifikatur

Il-kejljet tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli u d-densità tal-fluss manjetiku statiku saru madwar rettifikatur tiristor (Figura 3.6), taħt il-busbars, u qrib il-ħajt bejn ir-rettifikatur u t-trasformatur.

**Figura 3.6** Il-kejliet qrib rettifikatur tiristor

### 3.6 Ir-rizultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

Ir-rizultati tal-kejl tal-esponiment tqabblu mal-ELVs u l-ALs xierqa. Fil-każ ta' elettrolizi, il-valuri importanti li magħhom tqabblu r-rizultati tal-kejl huma:

- għal kampi manjetici statiči:
  - L-ELV għad-densità tal-fluss manjetiku tal-kampi manjetici statiči (kundizzjonijiet normali tax-xogħol);
  - il-livell ta' azzjoni għad-densità tal-fluss manjetiku tal-kampi manjetici statiči (interferenza ma' apparati mediċi attivi impjantati bħal pacemakers tal-qalb);
  - il-livell ta' azzjoni għad-densità tal-fluss manjetiku tal-kampi manjetici statiči (riskju ta' attrazzjoni u projettili fil-kamp tat-tarf ta' sorsi ta' kampi ferm b'saħħithom).
- għal kampi manjetici li jvarjaw mal-ħin:
  - livelli ta' azzjoni għad-densità tal-fluss manjetiku tal-kampi manjetici li jvarjaw mal-ħin,
  - il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għall-kampi manjetici li jvarjaw mal-ħin (għal haddiema f'riskju partikolari).

Is-sejbiet sinifikanti tal-valutazzjoni tal-esponiment, flimkien ma' xi eżempji tad-dijagrammi prodotti fil-valutazzjoni tal-immudellar teoriku, huma ppreżentati fil-Figuri 3.7 sa 3.17.

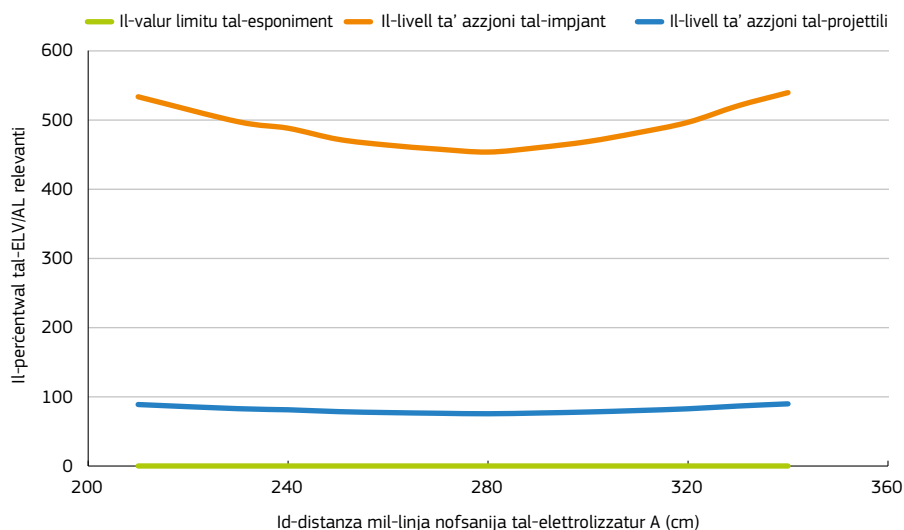
Ta' min jinnota li r-rizultati tal-valutazzjoni tal-esponiment ma jistgħux jitqabblu direttament mal-valutazzjoni tal-immudellar għaliex il-valutazzjoni tal-immudellar saret qabel ma giet ippubblikata d-Direttiva dwar l-EMF u kienet imsejsa fuq il-livelli ta' referenza okkupazzjonali tal-ICNIRP, li kienu iktar restrittivi mil-livelli ta' azzjoni stabbiliti fid-Direttiva dwar l-EMF.



### 3.6.1 Il-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur

Il-grafiki li ġejjin juru l-varjazzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku b'rabta mal-ELVs u l-ALs applikabbli deskritti hawn fuq. Il-frekwenza tal-imwejġa fuq il-provvista DC giet ikkonfermata li hija 300 Hz. It-tagħmir għall-kejl sab ukoll armonika f'600 Hz u 900 Hz, għad li l-kontribuzzjoni tal-armonika għall-esponiment totali ma kinitx sinifikanti f'dan il-każ.

**Figura 3.7 Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku fid-distakk bejn iż-żewġ elettrolizzaturi**



NB: Il-kejljet saru f'għoli ta' 120 cm mill-art.

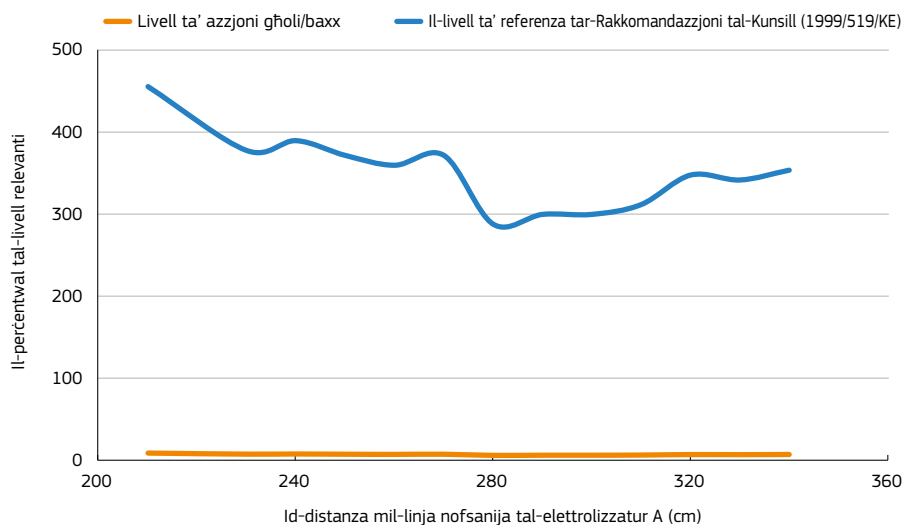
Il-valur limitu tal-esponiment (kundizzjonijiet normali tax-xogħol): 2 T

Il-livell ta' azzjoni tal-impjant: 0,5 mT

Il-livell ta' azzjoni tal-projettli: 3 mT

L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 5\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiēhdu bhala perċentwali diretti tal-ELV/ALs.

**Figura 3.8 Varjazzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli ta' 300 Hz fuq id-distakk ta' bejn iż-żewġ elettrolizzaturi**



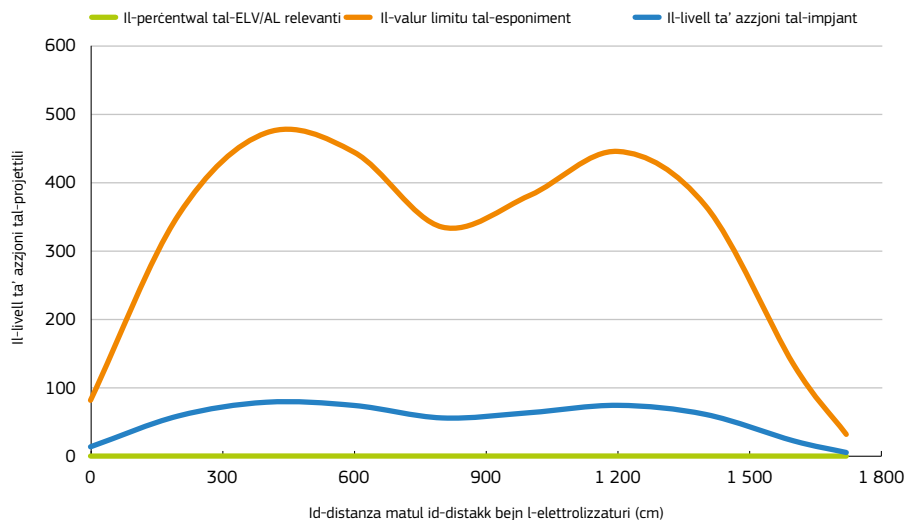
NB: Il-kejljet saru f'għoli ta' 120 cm mill-art.

Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 1000  $\mu$ T

Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 16,7  $\mu$ T

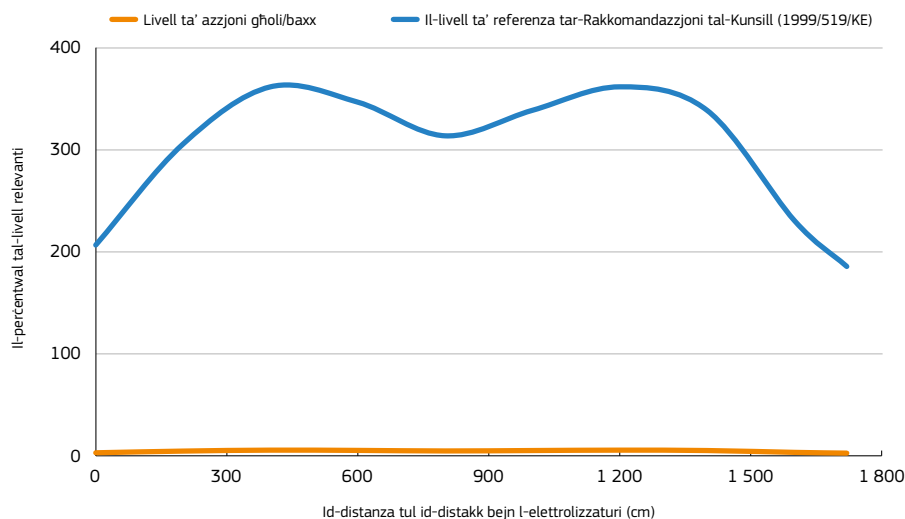
L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiēhdu bhala perċentwali diretti tal-AL/RL.

**Figura 3.9** Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku matul id-distakk bejn iż-żewġ elettrolizzaturi



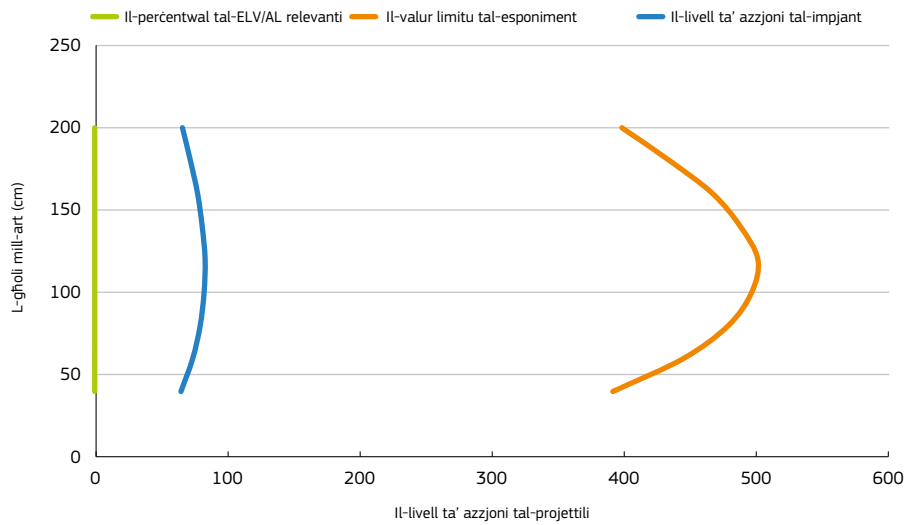
NB: Il-kejljet saru f'għoli ta' 120 cm mill-art.  
 Il-valur limitu tal-esponiment (kundizzjonijiet normali tax-xogħol): 2 T  
 Il-livell ta' azzjoni tal-impjant: 0.5 mT  
 Il-livell ta' azzjoni tal-projettli: 3 mT  
 L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 5\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-ELV/ALS.

**Figura 3.10** Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku varjabbli ta' 300 Hz matul id-distakk bejn iż-żewġ elettrolizzaturi



NB: Il-kejljet saru f'għoli ta' 120 cm mill-art.  
 Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 1000  $\mu$ T  
 Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 16.7  $\mu$ T  
 L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-AL/RL.

**Figura 3.11 Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku mal-ġholi tul wieħed mill-elettrolizzaturi**



NB: Il-kejljet saru f'ġholi ta' 230 cm mil-linja nofsanija ta' wieħed mill-elettrolizzaturi.

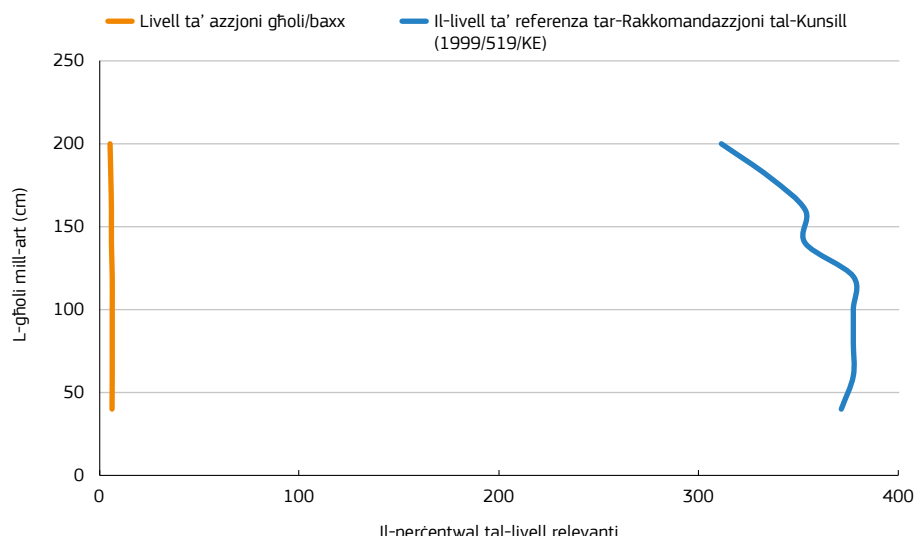
Il-valur limitu tal-esponiment (kundizzjonijiet normali tax-xogħol): 2 T

Il-livell ta' azzjoni tal-impjant: 0.5 mT

Il-livell ta' azzjoni tal-projettli: 3 mT

L-inċertezza fil-kejljet gjet stmata għal  $\pm 5\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttieħdu bhala percentwali diretti tal-ELV/ALS.

**Figura 3.12 Varjazzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli ta' 300 Hz mal-ġholi tul wieħed mill-elettrolizzaturi**



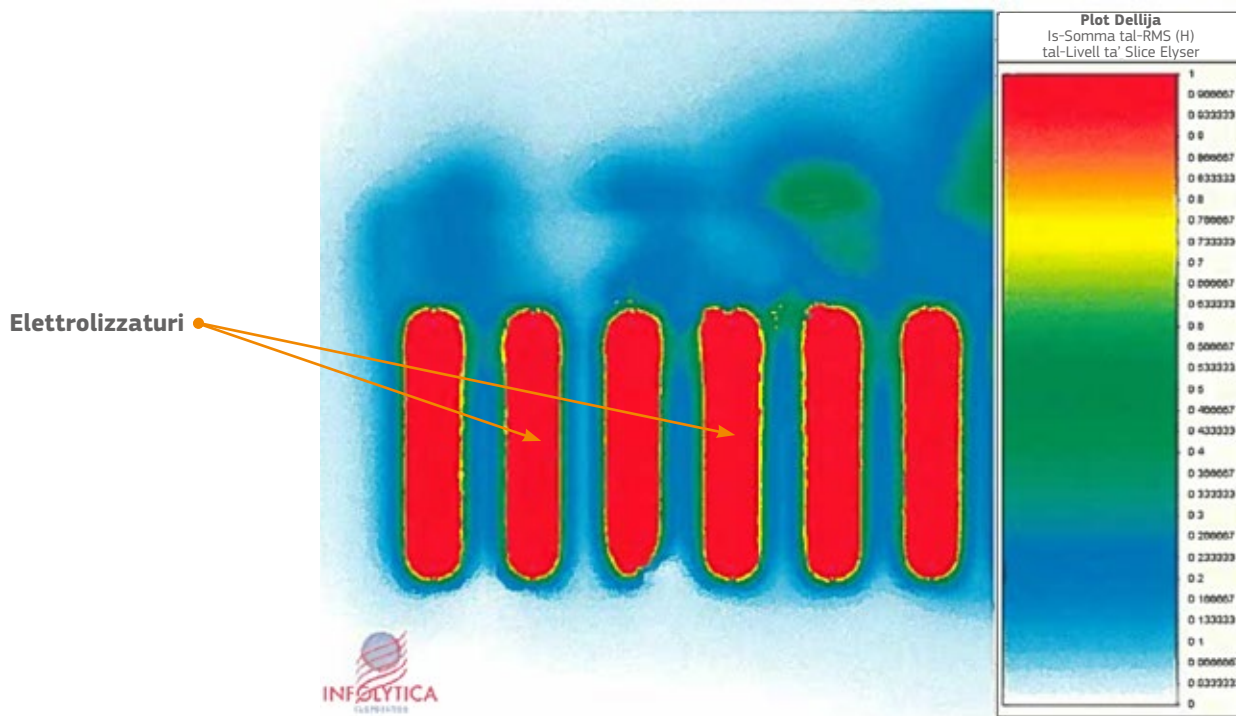
NB: Il-kejljet saru fuq distanza ta' 230 cm mil-linja nofsanija ta' wieħed mill-elettrolizzaturi.

Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 1000  $\mu$ T

Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 16.7  $\mu$ T

L-inċertezza fil-kejljet gjet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttieħdu bhala percentwali diretti tal-AL/RL.

**Figura 3.13** Eżempju ta' dijagramma ta' valutazzjoni tal-immudellar teoriku għall-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzaturi (dehra pjan)



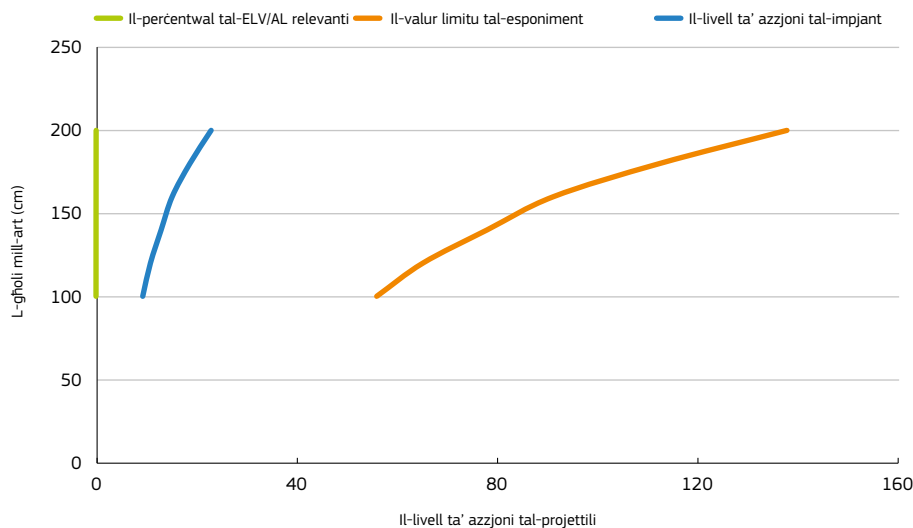
Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment fil-kamra taċ-ċelloli tal-elettrolizzatur ipprovdew lill-kumpanija bl-informazzjoni li ġejja:

- l-esponiment għall-kampi manjetici mill-elettrolizzaturi kien inqas mill-ELVs rilevanti u l-ALs tal-effetti diretti;
- persuni li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati jistgħu jiltaqgħu ma' periklu minn kampi manjetici statiči fil-kamra taċ-ċelloli;
- il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) inqabżu tul l-elettrolizzaturi b'rabta mal-kampi manjetici li jvarjaw mal-ħin. Madaknollu, il-kamra taċ-ċelloli aktarx li ma kinitx tkun okkupata minn ħaddiema f'riskju partikolari.

### 3.6.2 Iż-żona tar-rettifikatur

Il-grafiki li ġejjin juru l-varjazzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku b'rabta mal-ELVs u l-ALs applikabbli deskritti hawn fuq. Il-frekwenza tal-imweġġa fuq il-provvista DC ġiet ikkonfermata li hija 300 Hz, u nstabu wkoll kampi ta' 50 Hz mit-trasformatur ta' barra.

**Figura 3.14 Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku mal-għoli taht l-iżolatur tad-DC tal-busbar**



NB: L-iżolatur tad-DC tal-busbar kien madwar 420 cm mill-art.

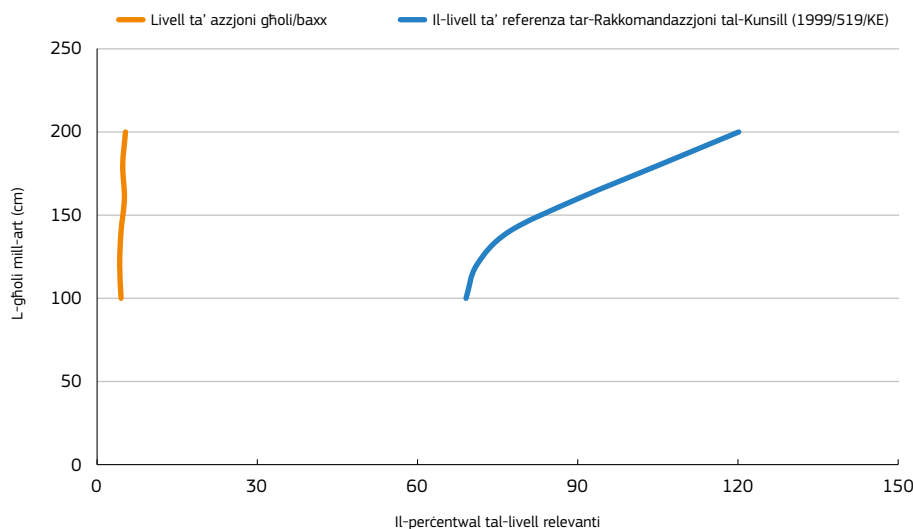
Il-valur limitu tal-esponiment (kundizzjonijiet normali tax-xogħol): 2 T

Il-livell ta' azzjoni tal-impjant: 0.5 mT

Il-livell ta' azzjoni tal-projettli: 3 mT

L-inċertezza fil-kejljet ġiet stmata għal  $\pm 5\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-ELV/ALS.

**Figura 3.15 Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku varjabbli ta' 300 Hz mal-għoli taht l-iżolatur tad-DC tal-busbar**



NB: L-iżolatur tad-DC tal-busbar kien madwar 420 cm mill-art.

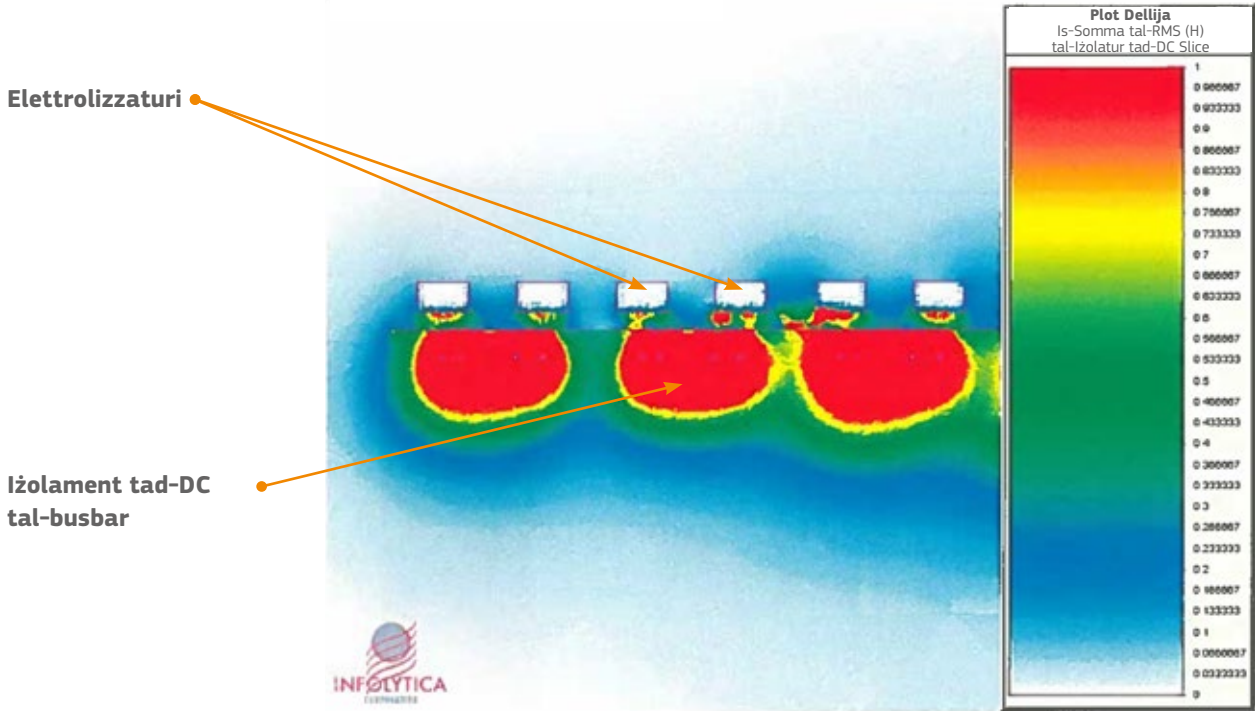
Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 1000  $\mu$ T

Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal kamp manjetiku ta' 300 Hz: 16.7  $\mu$ T

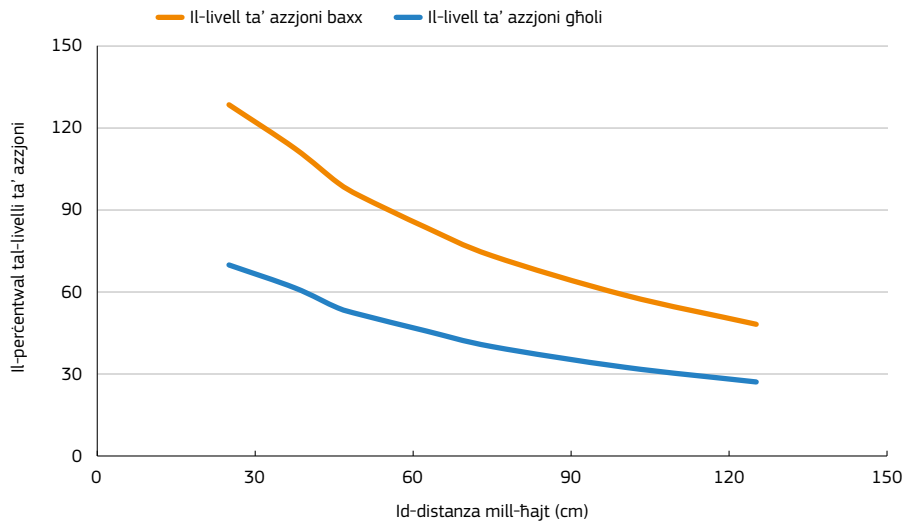
L-inċertezza fil-kejljet ġiet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-AL/RL.

**Figura 3.16** Eżempju ta' dijagramma ta' valutazzjoni tal-immudellar teoriku għar-reġjuni ta' madwar l-iżolatur tad-DC tal-busbar (sezżjoni trażversali)

Iżolatur tad-DC bl-art u l-kabini



**Figura 3.17** Varjazzjoni fid-densità tal-fluss manjetiku varjabbli ta' 50 Hz mad-distanza mill-ħajt ta' bejn ir-rettifikatur tiristor u t-trasformatur



NB: Il-kejljet saru f'għoli ta' 120 cm mill-art.  $\mu$   
 Il-livell ta' azzjoni baxx għal kamp manjetiku ta' 50 Hz: 1000  $\mu$ T  
 Il-livell ta' azzjoni għoli għal kamp manjetiku ta' 50 Hz: 6000  $\mu$ T  
 L-incertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-risultati tiefdu bħala percentwali diretti tal-AL/RL.

Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment fiż-żona tar-rettifikaturi pprovdew lill-kumpanija bl-informazzjoni li ġejja:

- l-esponiment għall-kampi manjetiċi mill-busbars u r-rettifikaturi tiristuri kien inqas mil-livelli ta' azzjoni tal-effetti diretti fil-livell tal-art;
- l-esponiment għall-kampi manjetiċi li jvarjaw mal-ħin mit-trasformatur fuq in-naħa l-oħra tal-ħajt wara r-rettifikatur kien ikbar mil-livell ta' azzjoni baxx għad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli sa distanza ta' 37 cm mill-wiċċ tal-ħajt goż-żona tar-rettifikatur;
- l-esponiment għall-kampi manjetiċi li jvarjaw mal-ħin mit-trasformatur kien inqas mil-livell ta' azzjoni għoli għad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli fiż-żona tar-rettifikatur;
- il-persuni li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati jistgħu jiltaqgħu ma' periklu minn kampi manjetiċi statiči kullimkien fiż-żona tar-rettifikaturi. Madankollu, l-avviżi ta' twissija u l-informazzjoni dwar is-sikurezza tal-post tqiesu li kienu adegwati;
- il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) inqabżu b'rabta mal-kampi manjetiċi li jvarjaw mal-ħin. Madankollu, iż-żoni tar-rettifikaturi aktarx li ma jkunux okkupati minn ħaddiema f'riskju partikolari.

### 3.7 Valutazzjoni tar-riskji

Fuq il-bażi tal-valutazzjoni tal-esponiment li għamel il-konsulent, il-kumpanija għamlet valutazzjoni tar-riskji tal-facilità li tipproduċi l-kloru b'rabta mal-EMF. Din kienet konsistenti mal-metodoloġija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjoni tar-riskji kkonkludiet li:

- il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu fl-inħawi tal-elettrolizzaturi;
- il-ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari, jistgħu jaffaċċjaw periklu fiż-żoni tal-cubicles tar-rettifikaturi minħabba esponiment għal kampi manjetiċi.

Eżempju ta' valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-facilità li tipproduċi l-kloru jingħata fit-Tabella 3.1.





### 3.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Is-sikurezza għall-EMF kienet prijorità kbira mill-istadji bikrin tad-disinjar tal-faċilità, u b'hekk ġew inkorporati ħafna miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni, inklużi:

- is-saħħa tal-kampi manjetici li jvarjaw mal-ħin li aktarx li jiġu ġġenerati mill-imwejġa fuq il-provvista tad-DC għall-elettrolizzaturi giet minimizzata, pereżempju bl-użu ta' rettifikaturi ta' 12-il pulsazzjoni, għall-kuntrarju ta' rettifikaturi ta' 6 pulsazzjonijiet;
- il-faċilità kienet kbira biżżejjed biex iż-żoni b'kampji manjetici b'saħħithom faċilment jiġu segregati mill-ħaddiema;
- avvizi xierqa li jwissu dwar il-preżenza ta' kampji manjetici b'saħħithom kienu murijin ċari madwar il-faċilità;
- il-ħaddiema kienu jafu bil-potenzjal ta' esponiment għal EMF u ngħataw l-ordni li jinformaw lill-impjegatur jekk jilbsu impjant mediku.

### 3.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Il-valutazzjoni tal-esponiment ikkonfermat li l-faċilità kienet iddisinjata sew b'rabta mal-esponiment għall-EMF, u b'hekk ma kien hemm bżonn li tittieħed ebda prekawzjoni addizzjonali wara l-valutazzjoni tal-esponiment.

### 3.10 Sors għal aktar informazzjoni

Pubblikazzjoni ta' Euro Chlor — *Electromagnetic Fields in the Chlorine Electrolysis Units. Health Effects, Recommended Limits, Measurement Methods and Possible Prevention Actions*. 2014.

## 4. IS-SETTUR MEDIKU

### 4.1 Il-post tax-xogħol

Id-dipartiment tal-fizika medika fi sptar intalab jivvaluta kif l-implimentazzjoni tad-Direttiva dwar l-EMF tista' tħalli impatt fuq il-ħidma mwettqa fl-isptar.

### 4.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

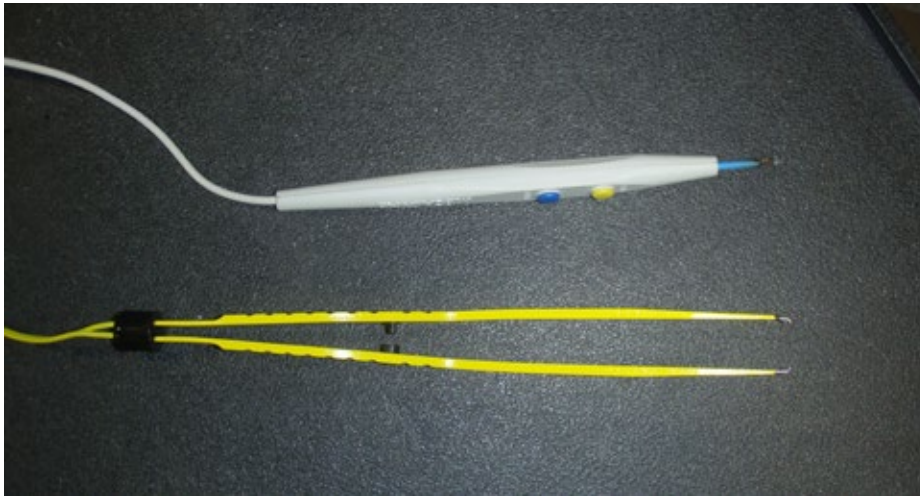
L-apparati elettrici jintużaw b'mod estensiv fit-trattament, il-monitoraġġ u d-dijanjozi tal-pazjenti. It-tim tal-fizika medika beda bil-valutazzjoni tiegħu billi identifika t-tagħmir li potenzjalment jista' jiġġenera kampi elettromanjetici b'saħħithom. Analizza l-inventarju tat-tagħmir tal-isptar u sab tliet apparati li kien jaf li jiġġeneraw kampi elettromanjetici b'saħħithom; dawn kienu unitajiet tal-elettrokirurgija, apparati ta' stimolu manjetiku transkranjali (TMS) u unitajiet tad-dijatermija b'mewġa qasira. Dak iż-żmien l-isptar ma kienx qed juża t-tagħmir tad-dijatermija b'mewġa qasira, iżda xorta waħda ddaħħal fil-valutazzjoni. It-tim ried jara wkoll il-potenzjal li t-tagħmir sensitiv ta' monitoraġġ tal-pazjenti jkun affettwat minn interferenza elettromanjetika, b'mod partikolari tagħmir li jista' jintuża fl-inħawi tal-apparati li jiġġeneraw kampi elettromanjetici b'saħħithom. Identifika li l-iktar tagħmir suxxettibbli għall-interferenza elettromanjetika jkun it-tagħmir mediku sensitiv użat matul il-proċeduri tal-elettrokirurgija (eż. ventilaturi u apparati elettrokardjografici).

### 4.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduci EMF

#### 4.3.1 Unitajiet tal-elettrokirurgija

L-apparati tal-elettrokirurgija jintużaw fl-isptar għall-finijiet ta' tqattigħ u/jew koagulazzjoni tat-tessut tal-bniedem, u jintużaw f'għadd sinifikanti ta' proċeduri kirurġici. Jaħdmu billi jgħaddu kurrent tal-elettriku b'vultaġġ għoli mit-tessut li fuqu tkun qed issir l-operazzjoni. Tipikament, dawn l-unitajiet joperaw fil-firxa ta' frekwenzi intermedji ta' madwar 300 kHz sa 1 MHz u jużaw potenzi ta' bejn 50 u 300 W. Unità tal-elettrokirurgija tinkludi elettrodu attiv, ġeneratur, kejbils li jqabdu l-ġeneratur mal-elettrodu attiv u l-elettrodu ta' ritorn jew pjanċa ertjata mtella' fuq il-ġisem tal-pazjent (Figura 4.1). Id-dawl jgħaddi għall-elettrodu attiv (sonda tal-elettrokirurgija) mill-kejbils li jista' ma jkollhomx ilqugħ. Il-kurrent jgħaddi mit-tessut tal-pazjent u jigi lura fl-unità tal-elettrokirurgija mill-elettrodu ta' ritorn.

**Figura 4.1** L-elettrodi attivi u ta' ritorn u l-kejbils assoċjati



### 4.3.2 Stimolu manjetiku transkranjali

Apparat ta' stimolu manjetiku transkranjali (TMS) jipproduċi b'mod intenzjonali pulsazzjonijiet ta' kampi elettromanjetici sabiex jinduci kurrenti fil-moħħ, u jista' jintuza f'għadd ta' applikazzjonijiet (eż. fid-dijanjożijiet ta' mard u korrimenti tal-moħħ, bħala kura għad-dipressjoni u, dan l-aħħar, bħala trattament għall-emikranja). Apparati tipici tat-TMS jikkonsistu f'unità ewlenija li tipproduċi pulsazzjoni għolja ta' kurrent u kojl ta' stimolu portabbli (Figura 4.2). F'apparati disponibbli fis-suq, l-enerġija tinħażen f'kapaċitaturi kbar b'voltaġġ għoli. Dawn il-kapaċitaturi jiġu rilaxxati fil-kojl bl-użu ta' tiristor, li kapaċi jaqleb kurrenti kbar fi ftit sekondi. Żewġ disinni tal-kojl huma komuni u jintużaw fl-isptar; il-kojl ċirkulari u l-kojl ottu (għad li jeżistu disinni oħrajn tal-kojl).

**Figura 4.2** Kojl TMS "ottu"



### 4.3.3 Diatermija b'mewġa qasira

Apparati tad-dijatermija b'mewġa qasira jeħilsu radjazzjoni tar-radjufrekwenza (RF), tipikament f'27.1 MHz. L-apparati jintużaw għall-kura terapewtika tal-muskoli u l-ġogi mill-fizjoterapisti. Hemm żewġ modalitajiet tat-tħaddim; kapaċitattiva, li biha l-pazjent jitqiegħed fil-kamp tar-RF bejn żewġ anodi (Figura 4.3), u induttiva, li biha l-kamp elettromanjetiku jiġi applikat permezz ta' kojl.

**Figura 4.3** Diatermija kapaċitattiva b'mewġa qasira



## 4.4 Kif jintużaw l-applikazzjonijiet

### 4.4.1 Unitajiet tal-elettrokirurgija

Normalment il-kirurgu jżomm is-sonda tat-trattament qrib sidru matul l-użu. Il-kejbils jistgħu jitqiegħdu qrib il-ħaddiema tas-sala operatorja u, b'mod partikolari, qrib l-id u d-driegħ tal-kirurgu.

### 4.4.2 Stimolu manjetiku transkranjali

Il-kojl jitqiegħed qrib ras il-pazjent, u pulsazzjoni elettromanjetika jew sensiela ta' pulsazzjonijiet jiġu ġġenerati sabiex jiġu indotti kurrenti f'moħħ il-pazjent. Is-sonda tista' titqabba f'postha jew tinżamm f'postha mit-tabib (Figura 4.4).

**Figura 4.4** Kojl TMS ċirkulari matul l-użu



#### 4.4.3 Diatermija b'mewġa qasira

It-tim kien informat li d-dijatermija b'mewġa qasira ma kinitx qed tintuża fl-isptar, għad li fl-imġhoddi użawha l-fizjoterapisti. It-tim ma kienx jaf bl-eżatt x'kienu l-proċeduri tax-xogħol użati meta ntuzà dan it-tagħmir, iżda ddeċieda li jagħmel valutazzjoni jekk l-isptar jippjana li jerġa' jibda juża dan it-tagħmir fil-ġejjieni.

### 4.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

It-tim tal-fizika medika kien jaf li kull wieħed mit-tliet apparati identifikati jiġġenera kampi elettromanjetiċi b'saħħiathom. Madankollu, ma kienx żgur jekk dawn l-apparati kinux jiġġeneraw kampi li jistgħu jirriżultaw fil-qbiż tal-valuri limitu tal-esponiment (ELVs) mill-ħaddiema. Għaldaqstant, ikkonkluda li kien hemm bżonn li jsiru valutazzjoni ulterjuri u kejliet oħrajn tal-kampi elettromanjetiċi. It-tim għażel żewġ biċċiet ta' tagħmir għall-kejliet, unità tal-elettrokirurgija ConMed 5000 u apparat TMS 200 MAGSTIM. Iddeċieda li ma jkejlijx fuq kwalunkwe unità tad-dijatermija b'mewġa qasira għalissa.

Id-dipartiment tal-fizika medika għandu firxa ta' sondi għall-kejl biex jissorvelja l-kampi elettromanjetiċi. It-tim uża sonda iżotropika (tliet assi) biex ikejje. Kien hemm bżonn ta' sondi differenti għal kull biċċa tagħmir minħabba l-frekwenza varjabbli tal-kampi elettromanjetiċi ġġenerati.

## 4.6 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

### 4.6.1 L-unità tal-elettrokirurgija

L-unità tal-elettrokirurgija ConMed 5000 tħaddmet fil-modalità monopolari. Din l-unità tista' topera fil-modalità ta' tqattigh u koagulazzjoni. Madankollu, il-kejliet preliminari sabu li l-kampi elettromanjetici prodotti fil-modalità tat-tqattigh kienu ikbar milli fil-modalità ta' koagulazzjoni u, b'hekk, il-parti l-kbira tal-kejliet saru f'din il-modalità. Il-frekwenza tal-kamp giet iwwalutata permezz ta' kejl u wiri tal-forma tal-mewġa fuq oxxilloskopju, u nstab li kienet 391 kHz. Il-potenza applikata kienet ta' madwar 200 W.

Il-kejliet tal-kampi elettrici u manjetici saru madwar il-kejl tat-trattament u ta' ritorn. F'termini ta' paragun tal-kamp imkejjel mal-livelli ta' azzjoni (ALs), minħabba l-kamp ta' frekwenza intermedja, huma applikabbli kemm l-ALs għal effetti mhux termali kif ukoll dawk għal effetti termali.

Ir-riżultati tal-kejliet irrapportati fit-Tabella 4.1 juru s-saħħa tal-kamp manjetiku f'għadd ta' distanzi orizzontali fin-nofs tal-kejl tat-trattament. Minn dawn ir-riżultati, it-tim estrapola l-kamp manjetiku għal 1 cm mill-kejl u kkalkola li huwa 7 % tal-AL tad-dirgħajn u r-riglejn.

Il-valutazzjoni tal-kamp manjetiku madwar it-tagħmir uriet lit-tim li l-esponiment tal-kirurgu, jew haddiema mediċi oħrajn fis-sala, ma jaqbiż l-ALs fid-Direttiva dwar l-EMF u lanqas il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE).

**Tabella 4.1 Is-saħħa tal-kamp manjetiku f'bosta distanzi mill-kejl tat-trattament bħala perċentwal tal-livelli ta' azzjoni u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)**

Id-distanza mill-kejl (cm)	Is-saħħa tal-kamp manjetiku ( $A\cdot m^{-1}$ )	Id-densità tal-fluss manjetiku ( $\mu T$ )	Effetti mhux termali		Effetti termali	
			Il-perċentwal tal-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (%) <sup>1</sup>	Il-perċentwal tal-livelli ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (%) <sup>2</sup>	Il-perċentwal tal-livelli ta' azzjoni (%) <sup>3</sup>	Il-perċentwal tal-livelli ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (%) <sup>4</sup>
10	0.64	0.81	0.81	0.27	16	34
20	0.53	0.67	0.67	0.22	13	29
50	0.26	0.33	0.33	0.11	6.4	14
100	0.09	0.11	0.11	0.04	2.1	4.7
150	0.04	0.05	0.05	0.02	1.0	2.1

<sup>1</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli/baxx tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 391 kHz: 100  $\mu T$

<sup>2</sup> Il-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 391 kHz: 300  $\mu T$

<sup>3</sup> Il-livell ta' azzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 391 kHz: 5.12  $\mu T$

<sup>4</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) dwar id-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 391 kHz: 2.35  $\mu T$

NB: L-inċertezza fil-kejliet giet stmata għal  $\pm 2.7\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALs/RL.

Il-kamp manjetiku tkejjel f'regjun okkupat mill-kejbil tat-trattament u kejbil ta' ritorn. Instab li l-kamp elettriku prodott mill-kejbil ta' ritorn kien ferm ogħla minn dak prodott mill-kejbil tat-trattament; dan jindika li l-kejbil tat-trattament għandu l-qugħ. Is-saħħa tal-kamp elettriku bħala funzjoni tad-distanza mill-kejbil ta' ritorn hija murija fit-Tabella 4.2. Dawn il-kejljet huma għal bosta distanzi orizzontali fin-nofs tal-kejbil. L-ogħla kamp imkejjel, f'10 cm mill-kejbil, huwa inqas mil-livelli ta' azzjoni. Madankollu, ir-riżultati juru li l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu fi f'dan madwar 20 cm minn dan il-kejbil.

**Tabella 4.2 Is-saħħa tal-kamp elettriku f'bosta distanzi mill-kejbil ta' ritorn bħala perċentwal tal-livelli ta' azzjoni u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)**

Id-distanza mill-wajer (cm)	Is-saħħa tal-kamp elettriku ( $Vm^{-1}$ )	L-effetti mhux termali		L-effetti termali	
		Il-perċentwal tal-livell ta' azzjoni baxx (%) <sup>1</sup>	Il-perċentwal tal-livell ta' azzjoni għoli (%) <sup>2</sup>	Il-perċentwal tal-livell ta' azzjoni (%) <sup>3</sup>	Il-perċentwal tal-livelli ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/EC) (%) <sup>4</sup>
10	116	68.2	19.0	19.0	133
20	92.5	54.4	15.2	15.2	106
30	66.8	39.3	11.0	11.0	76.8
50	48.5	28.6	8.0	8.0	55.8
100	11.9	7.0	2.0	2.0	13.7
150	6.55	3.9	1.1	1.1	7.5

<sup>1</sup> Il-livell ta' azzjoni baxx tas-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $170 Vm^{-1}$

<sup>2</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli tas-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $610 Vm^{-1}$

<sup>3</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli tas-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $610 Vm^{-1}$

<sup>4</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) dwar is-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 150 kHz sa 1 MHz:  $87 Vm^{-1}$

NB: L-inċertezza fil-kejljet għet smata għal  $\pm 0.8\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALs/RL.

Għall-kompletezza, imbagħad it-tim uza s-software ta' mmudellar tiegħu sabiex ibassar l-esponiment tal-pazjent, u reġa' kkonfigurah sabiex jimmudella l-esponiment tal-kirurgu f'termini tal-ELVs. Kemm il-kampi elettrici indotti kif ukoll il-valuri tal-SAR ġew ikkalkolati għas-sitwazzjoni ta' esponiment li fiha jkun qed jintuza l-apparat tal-elettrokirurgija u l-kejbils jgħaddu ma' driegħ il-kirurgu b'distanza ta' separazzjoni ta' 1 cm.

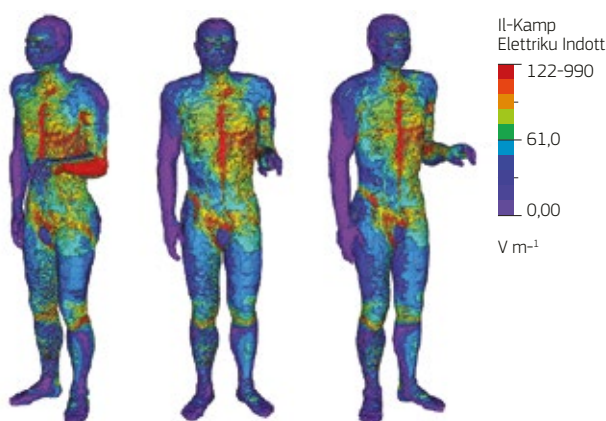
Ġie kkalkolat il-kamp elettriku indott f'bosta tessuti (Tabella 4.3). L-ogħla valur ikkalkolat kien ta'  $628 mVm^{-1}$  fl-għadma. Dan huwa 0.6 % tal-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa, u kkonferma lit-tim li l-ELVs għall-effetti mhux termali ma jinqabzux mill-kirurgu. Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott f'mudell tal-bniedem tintwera fil-Figura 4.5.

M'għandniex xi ngħidu, huwa possibbli li l-kejbils għall-unità tal-elettrokirurgija jkunu eqreb minn 1 cm minn mal-kirurgu, jew saħansitra jmissu miegħu. Madankollu, it-tim ikkonkluda li l-valuri baxxi tal-kamp elettriku indott ifissru li l-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa ma jinqabzux madwar l-unità investigata.

**Tabella 4.3 Il-Kamp elettriku indott bħala perċentwal tal-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa**

Tessut	Kamp elettriku indott ( $\text{mVm}^{-1}$ ) <sup>1</sup>	% tal-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa
Għadam	628	0.60 %
Xaħam	493	0.47 %
Ġilda	461	0.44 %
Moħħ	146	0.14 %
Sinla tad-dahar	275	0.26 %
Retina	103	0.10 %

<sup>1</sup> L-ELV tal-effetti fuq is-saħħa għas-saħħa tal-kamp elettriku intern għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $105 \text{ Vm}^{-1}$  (RMS)

**Figura 4.5 Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għall-kejbil tal-elettrokirurgija ta' 391 kHz**

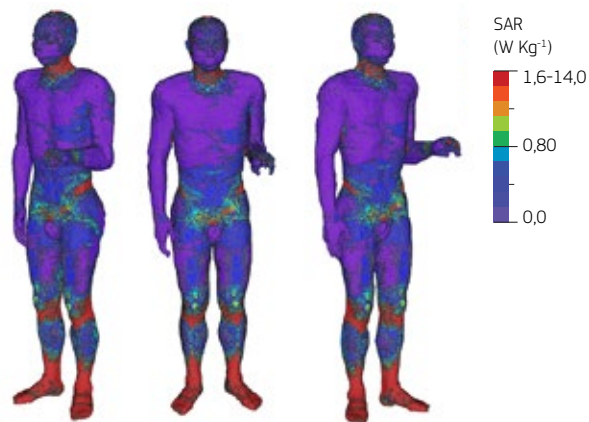
Il-valuri tal-SAR tal-ġisem sħiħ u lokalizzata ġew ikkalkolati (Tabella 4.4), u dawn juru li l-ELVs ma jinqabżux fil-pożizzjoni tal-kirurgu. Tintwera d-distribuzzjoni tal-SAR f'mudell tal-bniedem (Figura 4.6).

**Tabella 4.4 L-oġġla valuri tal-SAR għall-pożizzjoni tal-esponiment ikkunsidrata u paragoni mal-ELVs**

Pożizzjoni	SAR ( $\text{Wkg}^{-1}$ )	ELV ( $\text{Wkg}^{-1}$ )	% tal-ELV
SAR b'medja fuq il-ġisem kollu	0.0338	0.4	8.4
SAR massima lokalizzata fuq 10 g fir-ras u t-tronk	0.780	10	7.8
SAR massima lokalizzata fuq 10 g fid-dirġhajjn u r-riġlejn	1.75	20	8.7



**Figura 4.6** Id-distribuzzjoni tar-rata ta' assorbiment speċifiku (SAR) tal-enerġija fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għall-kamp ta' 391 kHz prodott mill-unità tal-elettrokirurgija.



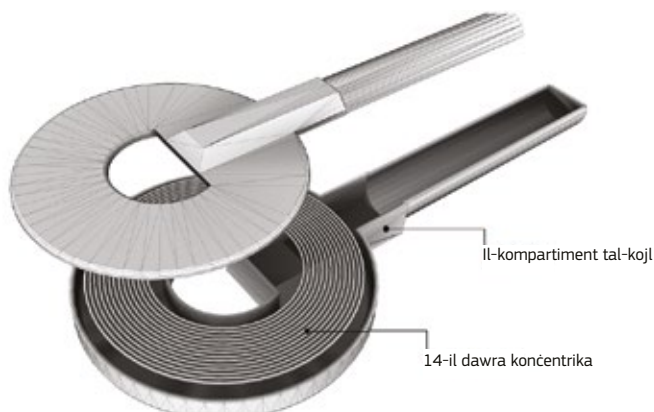
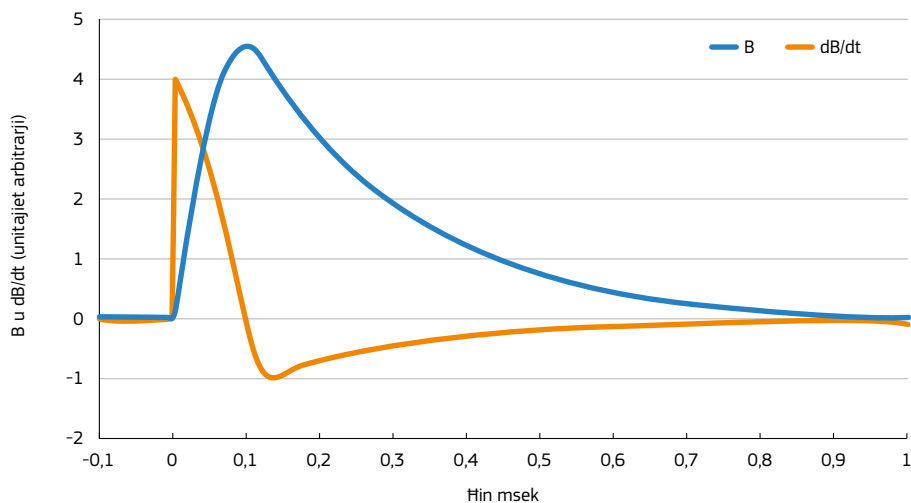
Mill-valutazzjoni, it-tim seta' jserraħ rasu li ma kienx probabbli li l-kirurgu jew ħaddiema oħrajn tal-isptar ikunu esposti għal kampi li jaqbzu l-ELVs. Madankollu, irrikonoxxew il-fatt li l-pazjent jista' jkun espost għal kampi li jaqbzu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE), b'mod partikolari qrib il-pożizzjoni tal-elettrodu ta' ritorn. Generalment dan ma tqiesx li huwa problema, peress li l-esponiment ikun parti ġġustifikata mill-kirurgija. Madankollu, jista' jkun hemm bżonn ta' iktar kunsiderazzjoni jekk il-pazjent ikollu apparat mediku attiv impijantat (AIMD). Riskju potenzjali ieħor identifikat kien l-interferenza elettromanjetika b'apparati mediċi sensittivi fis-sala operatorja; it-tim kien jaf li dan seħħ f'ċirkustanzi li fihom is-sonda tat-trattament tqiegħdet qrib dawn l-apparati.

#### 4.6.2 L-apparat tat-TMS

L-apparat TMS 200 MAGSTIM għandu żewġ imqabad, wieħed li fih kojl ċirkulari u l-ieħor li fih żewġ kojls ċirkulari f'"forma ta' ottu". L-output tal-ġeneratur hija stabbilita mit-tabib bħala perċentwal tal-output massimu tiegħu. Jista' jigi ssettjat biex iforni pulsazzjoni waħda, jew sensiela ta' pulsazzjonijiet.

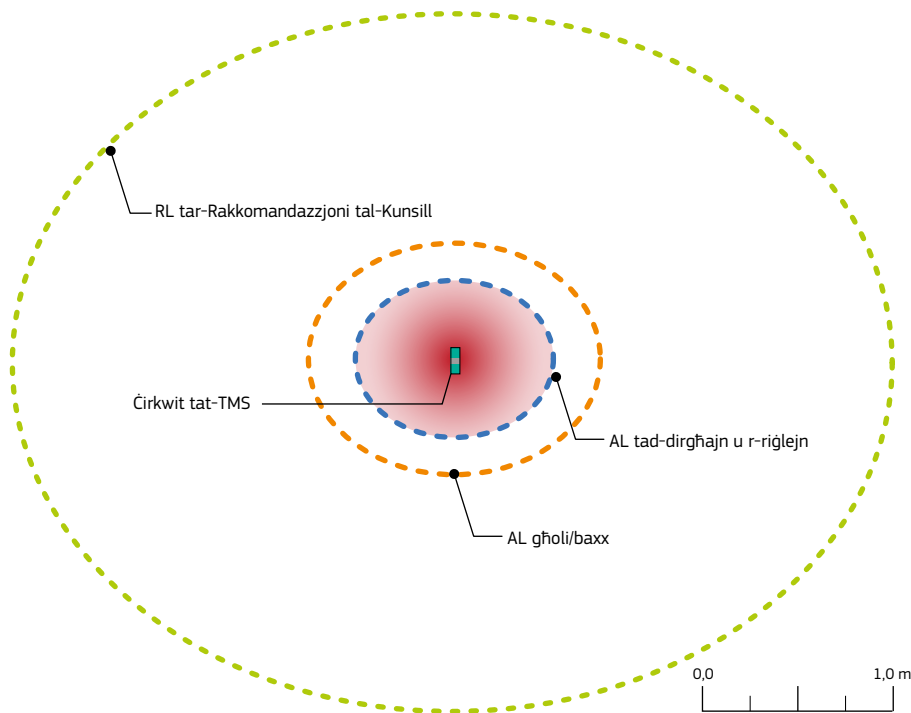
Il-kejljet preliminari sabu li l-kojl ċirkulari rriżulta fl-ogħla livelli ta' kampi manjetici. Dan il-kojl (Figura 4.7) huwa magħluq f'casing tal-plastik u l-koljaturi huma tar-ram, materjal magħżul minħabba r-reżistenza elettrika baxxa u l-kondottività termali għolja tiegħu. Il-kojl huwa magħmul minn 14-il koljatura koncentrika, b'dijametri li jvarjaw minn 70 sa 122 mm.

It-tim kejjel bl-użu tal-kojl ċirkulari, bil-ġeneratur issettjat għal 100 % tal-output massimu tiegħu, u f'modalità ta' pulsazzjoni waħda. Il-manifattur ipprova d-dejta fuq il-karatteristiċi tal-pulsazzjonijiet (Figura 4.8).

**Figura 4.7 Il-kojl TMS ċirkulari****Figura 4.8 Il-karatteristiċi ta' pulsazzjoni waħda mid-dejta tal-manifattur**

Kif kien mistenni, l-ikbar kampi tkejlu direttament quddiem u fin-nofs tal-kojl; iż-żoni li fihom jistgħu jinqabżu l-livelli ta' azzjoni (ALs) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) huma murijin fil-Figura 4.9. Fil-pożizzjoni tipika tal-id ta' operatur (li jzomm il-maqbad 11-il cm taħt in-nofs tal-kojl), id-densità tal-fluss manjetiku tkejjel għal 5 600 % tal-AL tad-dirgħajn u r-riġlejn.

**Figura 4.9** Dehra pjan li turi l-kontorni li fhom jistgħu jinqabżu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu), il-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar l-apparat TMS



*NB:* L-incertezza fil-kejljet gjet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-“riskju kondiviż” (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALS/RL meta jiġu vvalutati d-distanzi ta' hawn fuq.

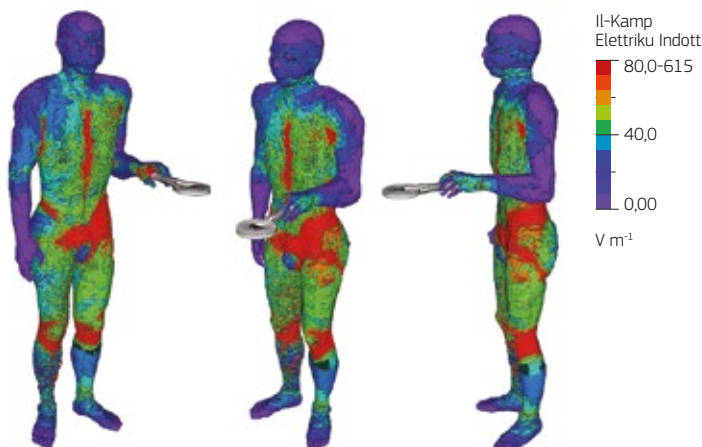
It-tim intebaħ li kien ferm probabbli li l-esponiment għat-tabib jaqbeż l-ALs. Mill-gdid, għamel immudellar bil-kompjuter tal-esponiment potenzjali għat-tabib f'termini tal-ELVs. L-immudellar sar fiż-żewġ pożizzjonijiet tat-tabib; l-ewwel waħda bil-kojl miżmum 30 cm mill-ġisem u t-tieni bil-kojl miżmum 15-il cm minn sidru. L-immudellar wera li l-ELVs jistgħu jinqabżu b'sa 35 700 % (Tabella 4.5). Tintwera d-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott f'mudell tal-bniedem għaž-żewġ pożizzjonijiet (Figuri 4.10 u 4.11).

**Tabella 4.5** Il-valuri mmudellati bil-kompjuter tal-kamp elettriku indott u paragon mal-ELV

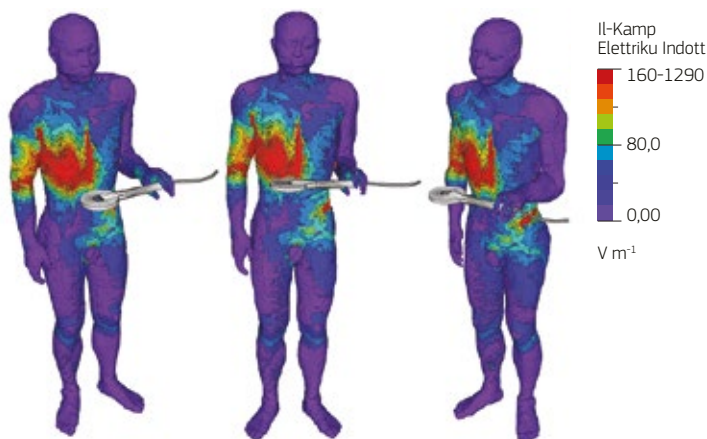
Pożizzjoni	Il-kamp elettriku indott ( $Vm^{-1}$ )	% ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa <sup>1</sup>
Koġl miżmum 30 cm mill-ġisem	265 (għadma)	24 100 %
Koġl miżmum 15-il cm mis-sider	393 (għadma)	35 700 %

<sup>1</sup> L-ELV tal-effetti fuq is-saħħa għas-saħħa tal-kamp elettriku intern għal frekwenzi fil-medda ta' 1 Hz sa 3 kHz:  $1.1 Vm^{-1}$  (massimu)

**Figura 4.10** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għall-kojl tat-TMS meta bilwieqfa bil-kojl miżum 30 cm mill-ġisem



**Figura 4.11** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għall-kojl tat-TMS meta bilwieqfa bil-kojl miżum 15-il cm mill-ġisem



It-tim ikkonkluda li jekk is-sonda tinzamm f'postha mit-tabib, huwa kważi żgur li jinqabez l-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa. L-interferenza ma' AIMD tista' tkun riskju potenzjali wkoll. Madankollu, l-interferenza ma' apparati oħrajn tal-isptar tqieset li hija inqas ta' tħassib meta mqabbla mal-unità elettrokirurgjika, peress li normalment it-tagħmir ma jintużax f'żoni li fihom apparati mediċi sensittivi.

### 4.6.3 Diatermija b'mewġa qasira

Għad li t-tim ma għamlix valutazzjoni fuq kwalunkwe waħda mill-unitajiet tad-dijatermija b'mewġa qasira tal-isptar, kien jaf li hemm potenzjal li dawn iwasslu għal esponimenti kbar għall-fizjoterapist u, possibilmment, għal haddiema oħrajn. Il-valutazzjonijiet li saru fuq apparati simili fi stabbilimenti oħrajn ikkonkludew li l-ALs jistgħu jinqabzu fi ħdan madwar 2 m mill-apparati kapaċitattivi tad-dijatermija b'mewġa qasira u 1 m minn apparati induttivi tad-dijatermija b'mewġa qasira. It-tim iddeċieda li jkun hemm bżonn ta' valutazzjoni oħra tat-tagħmir tiegħu stess jekk jerga' jibda jintuza. Dan għaliex b'hekk ikunu jistgħu jagħtu pariri lill-fizjoterapisti fuq il-prattiki sikuri tax-xogħol (eż. id-distanzi operazzjonali sikuri) u jstabbilixxu jekk il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħux jinqabzu f'żoni fejn jistgħu jidhlu haddiema f'riskju partikolari.

## 4.7 Valutazzjoni tar-riskji

L-isptar għamel valutazzjonijiet tar-riskji għall-unità tal-elettrokirurgija (Tabella 4.6) u l-apparat tat-TMS (Tabella 4.7) fuq il-bażi tal-kejl li għamel it-tim tal-fizika medika, li kienu konsistenti mal-metodologija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjonijiet tar-riskji kkonkludew li:

### 4.7.1 L-unità tal-elettrokirurgija

- ma kienx probabbli li l-użu ta' din l-unità jwassal għall-qbiż tal-ELVs mill-kirurgu jew haddiema oħrajn tal-isptar;
- hemm potenzjal għal interferenza elettromanjetika mal-AIMDs u apparati mediċi sensitivi oħrajn fil-kamra.

### 4.7.2 L-apparat tat-TMS

- huwa probabbli li l-użu ta' din l-unità jwassal għall-qbiż tal-ELVs mill-kirurgu u forsi xi haddiema oħrajn tal-isptar, potenzjalment b'margni sinifikanti;
- hemm potenzjal ta' interferenza elettromanjetika mal-AIMDs;
- f'it li xejn hemm potenzjal ta' interferenza elettromanjetika ma' apparati mediċi sensitivi, peress li t-tagħmir ma jintużax qrib dawn l-apparati.

L-isptar żviluppa pjan ta' azzjoni mill-valutazzjoni tar-riskji u dan kien iddokumentat.

**Tabella 4.6 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-unità tal-elettrokirurgija**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF	L-immudellar wera li l-ELVs mhumiex ser jinqabzu mill-ħaddiema	Il-kirurgu u membri oħrajn tat-tim tal-kirurgija	✓			✓			Baxx	Ebda bżonn
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati (AIMDs) u apparati mediċi sensitivi oħrajn)	Xejn	Il-kirurgu u membri oħrajn tat-tim tal-kirurgija  Il-pazjent	✓			✓			Baxx	Avża lill-ħaddiema dwar ir-riskju ta' interferenza potenzjali ma' apparati mediċi sensitivi  Il-ħaddiema jintalbu jirrapportaw kwalunkwe interferenza ma' apparati mediċi, lit-tim tal-fizika medika  It-tim tal-fizika medika jrid jikkunsidra l-avżar lill-kirurgi dwar id-distanzi minimi ta' sikurezza tas-sonda u l-kejbils tat-trattament mill-AIMDs u apparati mediċi sensitivi oħrajn

**Tabella 4.7 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-apparat stimolatur manjetiku transkranjali (TMS)**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali għodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:  L-ELVs relatati mal-effetti fuq is-saħħa jistgħu jinqabzu mit-tabib li juża t-tagħmir  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu sa 235 cm mis-sonda	Xejn	It-tabib  Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)	✓					✓	Medju  Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jibqgħu fil-kamra meta jintuża t-tagħmir  Avvizi ta' twissija jridu jintwerew fuq it-tagħmir  Meta dan ikun possibbli, arma s-sonda fuq stand	
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effetti fuq l-AIMDs):  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu sa 235 cm mill-elettrodi	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓				✓	Medju	Informazzjoni dwar dan il-periklu li trid tingħata lill-ħaddiema  Il-ħaddiema li jilbsu AIMDs iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jibqgħu fil-kamra meta jintuża t-tagħmir  Il-pazjenti li jilbsu AIMDs ma għandhomx jiġu kkurati b'dan l-apparat  Avvizi ta' twissija u projbizzjoni jridu jintwerew fuq it-tagħmir	

## 4.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Qabel il-valutazzjoni tal-kejl, ma kien hemm ebda prekawzjoni speċifika fis-seħħ li tillimita l-esponiment għall-EMFs.

## 4.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Wara l-valutazzjoni tal-kejl u evalwazzjoni tal-perikli assoċjati mat-tagħmir, l-isptar żviluppa pjan ta' azzjoni u ddecieda li jadotta l-prekawzjonijiet addizzjonali li ġejjin:

### 4.9.1 L-unità tal-elettrokirurgija

B'rabta mal-unità tal-elettrokirurgija:

- il-ħaddiema jridu jiġu avżati dwar ir-riskju ta' interferenza potenzjali ma' apparati mediċi sensittivi;
- il-ħaddiema jintalbu jirrapportaw kwalunkwe interferenza ma' apparati mediċi, lit-tim tal-fizika medika;
- it-tim tal-fizika medika jrid jikkunsidra l-avżar lit-tobba dwar id-distanzi minimi ta' sikurezza tas-sonda u l-kejbils tat-trattament mill-AIMDs u apparati mediċi sensittivi oħrajn.

### 4.9.2 L-apparat tat-TMS

B'rabta mal-apparat tat-TMS:

- il-ħaddiema nisa tqal u l-ħaddiema li jilbsu AIMDs iridu jkunu pprojbiti milli jħaddmu t-tagħmir jew milli jibqgħu fil-kamra matul il-kura;
- ma tistax tingħata kura lil pazjenti li għandhom AIMDs;
- iridu jitwaħħlu avvizi li jwissu dwar kampi manjetici b'saħħithom, kif ukoll avvizi ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu AIMDs (Figura 4.12);
- jekk possibbli, is-sonda trid titwaħħal fuq manipolatur bi preċiżjoni sabiex it-tabib ikun jista' joqgħod iktar lil hinn mis-sonda matul il-kura;
- jekk ikun hemm bżonn, it-tim tal-fizika medika jrid jikkunsidra jekk jiddisinjax apparat manipolatur mill-bogħod sabiex it-tabib ikun jista' joqgħod iktar lil hinn mis-sonda matul il-kura.



**Figura 4.12** Eżempji ta' avvizi ta' twissija dwar kampi manjetiċi b'saħħithom u illustrazzjoni tas-simbolu ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu AIMDs



**Twissija  
Dan it-tagħmir jiġġenera  
kampji manjetiċi b'saħħithom**



**Min jilbes apparati  
medici attivi impjantati  
ma jistax jidhol**

### 4.9.3 Diatermija b'mewġa qasira

B'rabta mad-diatermija b'mewġa qasira:

- It-tim tal-fizika medika jrid jagħti pariri lill-fizjoterapisti tal-isptar sabiex jgħarrafhom minn qabel ma jipprovdu kuri tad-diatermija b'mewġa qasira, sabiex tkun tista' ssir valutazzjoni tar-riskji tal-EMF u jkunu jistgħu jiġu implimentati miżuri ta' kontroll xierqa, jekk ikun hemm bżonn.

## 5. IL-MAĦŻEN TAL-INGĠNERIJA

### 5.1 Il-post tax-xogħol

Kumpanija tal-inginerija xtaqet tivvaluta kif tkun affettwata mill-implimentazzjoni tad-Direttiva dwar l-EMF. Il-kumpanija għandha firxa ta' tagħmir elettriku fil-maħżen tal-inginerija, inklużi:

- unità ta' spezzjoni tal-partikuli manjetici,
- demanjizzatur,
- magna tat-tħin tas-superfċje,
- giljottina tal-folji tal-metall,
- magna tas-serrar ("band saw"),
- sega għall-qtigh tal-metall ("hacksaw") li taħdem bid-dawl,
- magna iżgħar tas-serrar ("chop saw"),
- magna tat-tħin (mutur),
- drill fuq pedestall,
- hot wire strip heater,
- tornijiet,
- drill tal-id,
- mola.

### 5.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-kumpanija kienet taf li wħud mill-apparati tagħha, bħall-unità ta' spezzjoni tal-partikuli manjetici użata għall-ittestjar mhux distruttiv, u d-demanjizzatur użat sabiex jiġu demanjizzati l-komponenti, huma sorsi ta' kampi elettromanjetici. Madankollu, il-kumpanija riedet ukoll tifhem jekk għodod oħrajn jistgħux jeħilsu livelli sinifikanti ta' kampi elettromanjetici.

### 5.3 Kif jintużaw l-applikazzjonijiet

#### 5.3.1 Spezzjoni tal-partikuli manjetici

L-ispezzjoni tal-partikuli manjetici (MPI) (Figura 5.1) tintuża fl-ittestjar mhux distruttiv ta' komponenti metalliċi. Matul MPI, kurrent jiġi applikat fuq biċċa ferromanjetika sabiex tiġi manjetizzata u d-difetti fil-wiċċ tal-biċċa jxekklu l-kamp manjetiku li huwa prodott mill-kurrent. Kulurant ferromanjetiku applikat fuq il-wiċċ tal-biċċa, meta jitqiegħed taħt sors ta' dawl xieraq, jgħin sabiex jidher kwalunkwe difett. Il-ħaddiem li jispezzjona l-biċċa generalment jaħdem qrib it-tagħmir.

**Figura 5.1** L-unità ta' spezzjoni tal-partikuli manjetiċi



### 5.3.2 Demanjizzatur

Il-kumpanija tuża demanjizzatur (Figura 5.2), li jintuża sabiex jiddemanjetizza komponenti tal-metall skont il-proċess tal-MPI. Il-komponenti jitgħabbew bl-idejn fuq trolley u sistema mekkanizzata li tgħaddi mill-fetħa tal-kojl tad-demanjizzatur. L-operatur jimbotta l-komponent fuq it-trolley permezz tad-demanjizzatur b'idejh. Imbagħad il-komponent jinħatt mit-trolley fuq in-naħa tad-demanjizzatur.

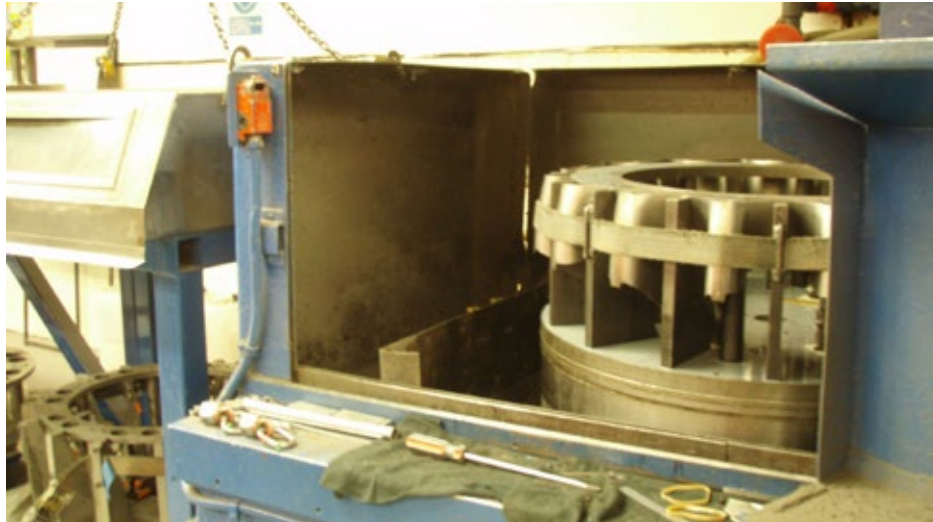
**Figura 5.2** Demanjizzatur bi trolley li jiżzerżaq



### 5.3.3 Magna tat-tħin tas-superfiċje

Il-magna tat-tħin tas-superfiċje (Figura 5.3) tinkludi mejda li ddu b'ċokk manjetiku b'kamp statiku li fuqu jitwaħħlu l-komponenti li ser jiġu ertjati. Iċ-ċokk manjetiku jista' jiġi attivat mill-operatur meta jinfetħu l-panils tal-mola.

**Figura 5.3 Magna tat-tħin tas-superfiċje**



### 5.3.4 Għodod oħrajn użati fil-maħzen tax-xogħol

L-għodod l-oħrajn użati fil-kumpanija, li huma elenkati hawn taħt, jintużaw minn firxa ta' haddiema fuq bażi regolari:

- giljottina tal-folji tal-metall,
- magna tas-serrar ("band saw"),
- sega għall-qtigh tal-metall ("hacksaw") li taħdem bid-dawl,
- magna iżgħar tas-serrar ("chop saw"),
- magna tat-tħin (mutur),
- drill fuq pedestall,
- hot wire strip heater,
- tornijiet,
- drill tal-id,
- mola.

## 5.4 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduci EMF

Il-kumpanija kienet taf li jista' jkun hemm perikli mill-EMF marbutin mal-unità tal-MPI u d-demanjizzatur, peress li l-informazzjoni tal-manifattur tavża li t-tagħmir jista' jaffettwa pacemakers. Madankollu, ma giet ipprovduta ebda spjegazzjoni oħra rigward dan il-periklu. Il-kumpanija ma rnexxilhiex issib informazzjoni dwar is-sikurezza tal-EMF fuq l-għodod l-oħrajn li għandha fuq il-post u b'hekk ikkonsultat il-listi ta' tagħmir fit-Tabella 3.2 fil-Kapitlu 3 tal-Ewwel Volum tal-gwida. Fuq din il-bażi rnexxielha tikkonkludi li, għal ħafna mill-għodod elettrici tal-id u tagħmir elettriku iżgħar, ma kienu probabbli li tirriżulta problema f'termini ta' esponiment għall-EMF.

## 5.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Minħabba n-nuqqas ta' informazzjoni disponibbli fuq il-periklu mill-EMF marbut mal-MPI u d-demanjizzatur, il-kumpanija ddecidiet li tqabbad konsulent espert biex jagħmel valutazzjoni dettaljata. Il-kumpanija kienet ħerqana sabiex tifhem jekk jistax ikun hemm perikli, u jekk iva l-firxa tat-tali perikli, assoċjati ma' kwalunkwe wieħed minn dawn l-apparati.

Il-konsulent għamel il-kejliet tiegħu tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli madwar it-tagħmir billi uża strument b'filtru elettroniku inkorporat li jagħti riżultat, f'termini percentwali, li jinkisbu bl-użu tal-approċċ tal-massimu ppeżat fid-dominju tal-ħin, biex b'hekk ikun jista' jsir paragun dirett mal-livelli ta' azzjoni (ALs). Għal kampi manjetiċi statiči, il-konsulent uża manjetometru Hall bi tliet assi li kejjel is-saħħa tal-kamp manjetiku.

## 5.6 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

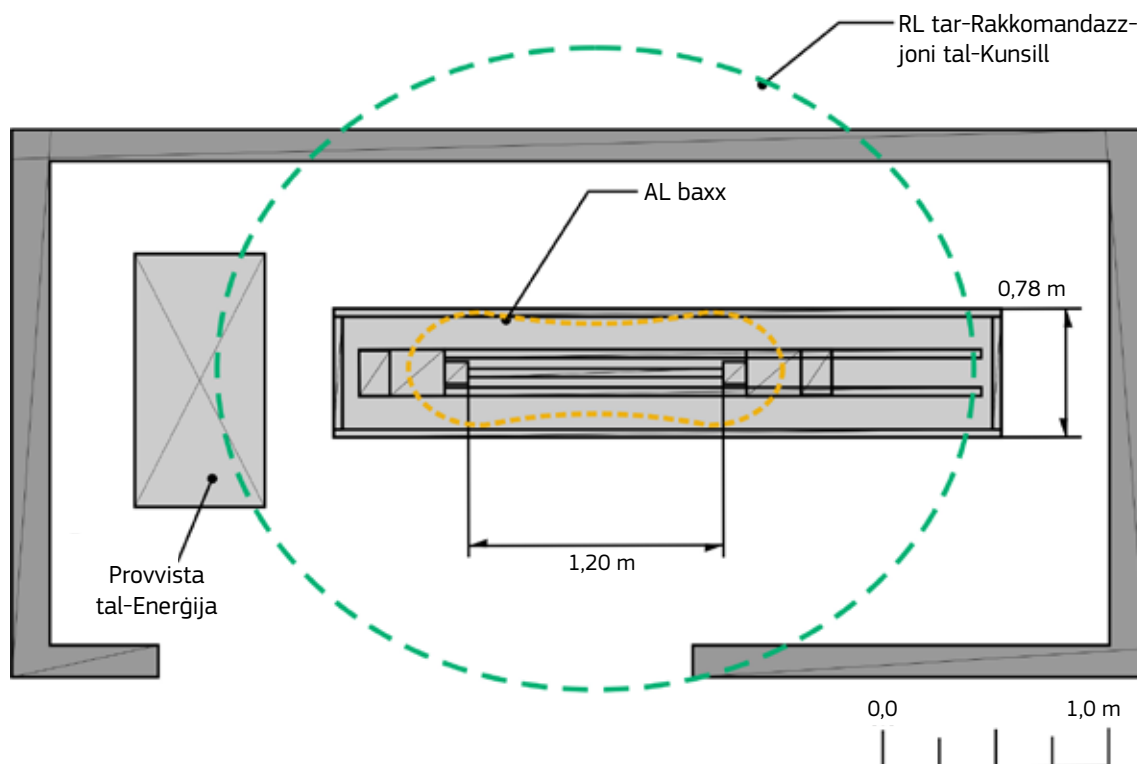
### 5.6.1 Spezzjoni tal-partikuli manjetiċi

L-unità tal-MPI tipikament topera f'bejn 1 u 4 kA. Il-kejljet tad-densità tal-fluss manjetiku saru bit-tagħmir li opera fl-ogħla ssettjar tiegħu ta' 10 kA. It-tagħmir ġie ssettjat fil-modalità ta' manjetizzazzjoni radjali, li biha l-kurrent ġie applikat direttament fil-bičċa. Matul l-ispezzjoni, kien osservat li l-operatur joqgħod 60 cm mill-bičċa, u b'hekk, il-kejljet saru f'din il-pożizzjoni. Il-livell ta' azzjoni baxx ma nqabiżx f'din il-pożizzjoni.

Il-kejljet saru wkoll f'bosta pożizzjonijiet oħrajn madwar it-tagħmir u r-riżultati tqabblu mal-ALs, kif ukoll il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Dawn il-livelli jistgħu jintużaw bħala indikatur ġenerali għall-esponiment tal-ħaddiema f'riskju partikolari (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

L-oqsma li fihom jistgħu jinqabżu l-ALs u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) huma murijin (Figura 5.4). Il-kontorn tal-AL baxx huwa kontenut kompletament fis-sodda tal-magna, filwaqt li l-kontorn marbut mal-livelli ta' referenza mogħti fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jestendi sa madwar 1.5 m mill-bičċa u sa 0.4 m fiż-żoni biswit il-kompartiment tal-MPI.

**Figura 5.4** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni baxx (isfar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar)



## 5.6.2 Demanjizzatur

Il-kuntrattur għamel il-kejl tal-kampi manjetici madwar id-demanjizzatur, li jintwerew fit-Tabella 5.1. Intwera li d-densità tal-fluss manjetiku taqa' taħt l-AL baxx f'40 cm min-nofs tal-fetħa tal-kalamita u qabżet bi f't l-AL għoli dritt f'livell man-naħa pjan tal-kalamita. Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) inqabzu fi hdan metru mill-fetħa tal-kalamita.

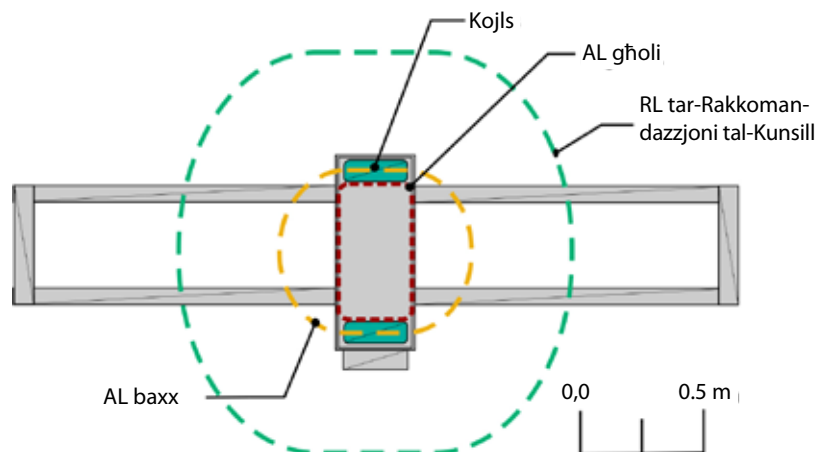
Iż-żoni li fihom jistgħu jinqabzu l-ALS u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) huma murijin fil-Figura 5.5.

**Tabella 5.1 Id-densitajiet tal-fluss manjetiku mkejljin madwar id-demanjizzatur mogħti bħala percentwal tal-livelli ta' azzjoni fid-Direttiva dwar l-EMF**

Il-pożizzjoni tal-kejl	Il-kwantità mkejja			L-esponiment fil-kuntast tad-Direttiva dwar l-EMF				
	Il-frekwenza (Hz)	Id-densità tal-fluss manjetiku ( $\mu T$ )	Id-densità ta' azzjoni baxx ( $\mu T$ )	L-esponiment (%)	Il-livell ta' azzjoni għoli ( $\mu T$ )	L-esponiment (%)	Il-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn ( $\mu T$ )	L-esponiment (%)
<b>In-naħa tal-operatur tal-binarij tat-trolley:</b>								
• Qrib l-RHS tal-pannella ta' kontroll	50	590	1 000	59 %	6 000	10 %	18 000	3.3 %
• Ix-xifer tal-binariju matul il-kalamita	50	1 400	1 000	140 %	6 000	23 %	18 000	7.8 %
• 40 cm minn nofs il-fetha tal-kalamita	50	600	1 000	60 %	6 000	10 %	18 000	3.3 %
<b>Metru minn nofs il-fetha tal-kalamita (sal-ġenb tal-unità demarji):</b>								
• Truf miftuħin	50	70	1 000	7.0 %	6 000	1.2 %	18 000	0.4 %
• Truf magħluqin	50	70	1 000	7.0 %	6 000	1.2 %	18 000	0.4 %
<b>Il-lat oppost tal-binarij tat-trolley (in-naħa l-oħra tal-pannella ta' kontroll):</b>								
• 25 cm minn nofs il-fetha tal-kalamita	50	3 200	1 000	320 %	6 000	53 %	18 000	18 %
• 40 cm minn nofs il-fetha tal-kalamita	50	600	1 000	60 %	6 000	10 %	18 000	3.3 %
• 30 cm mill-casing tal-kalamita (in-naħa tal-iswiċċ izolatour)	50	250	1 000	25 %	6 000	4.2 %	18 000	1.4 %
<b>Fuq il-binariju tat-trolley fuq assi ta' fetha ta' kalamita:</b>								
• Flivell dritt mas-superficcje pjan tal-kalamita (truf miftuħin)	50	6 700	1 000	670 %	6 000	110 %	18 000	37 %
• Flivell dritt mas-superficcje pjan tal-kalamita (truf magħluqin)	50	6 700	1 000	600 %	6 000	100 %	18 000	33 %

NB: Kejljet li saru bi-strument fil-modalità tas-saħħa tal-kamp, li indikaw li l-forma tal-mewġa dejjem kienet iddominata mill-frekwenza fundamentali ta' 50 Hz. L-incertezza fil-kejljet kienet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approcc tar-"riskju kondviż" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-risultati tqabblu direttament mal-ALS.

**Figura 5.5** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni għoli (aħmar), il-livell ta' azzjoni baxx (isfar) u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar id-demanjizzatur



### 5.6.3 Magna tat-tħin tas-superfċje

Il-kejljet saru madwar il-mola, li tinkorpora fiha ċokk manjetiku biex iżomm il-biċċa f'postha.

Il-kejljet madwar l-unità wrew li l-valuri limitu tal-esponiment (ELVs) għall-esponiment għal kampi manjetici statiči ma jinqabzux f'xi pożizzjoni. Madankollu, l-AL għall-esponiment għal apparati mediċi attivi impjantati jista' jinqabeż meta qrib iċ-ċokk manjetiku (Tabella 5.2).

**Tabella 5.2** Id-distanza li fiha d-densità tal-fluss manjetiku tonqos sal-livell ta' azzjoni għall-esponiment għal apparati mediċi attivi impjantati (0.5 mT)

Tagħmir	Id-distanza mit-tarf tal-ġenb tal-mejda	Id-distanza mit-tarf ta' fuq tal-mejda
Mola lumsden	15 cm	15 cm

*NB:* L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 5\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-rizultati tqabblu direttament mal-AL meta jiġu vvalutati d-distanzi ta' hawn fuq.

### 5.6.4 Għodod oħrajn użati fil-maħžen tax-xogħol

Il-kejljet tad-densità tal-fluss manjetiku saru madwar l-għodod elettrici l-oħrajn fil-maħžen u l-ALs ma nqabzux madwar ebda wieħed minnhom.

Għall-għodod elenkati fit-Tabella 5.3, id-densità tal-fluss manjetiku ma qabiztx l-ALs jew il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) f'xi pożizzjoni. Għall-għodod elenkati fit-Tabella 5.4, id-densità tal-fluss manjetiku qabizet il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) f'xi pożizzjonijiet qrib it-tagħmir.



**Tabella 5.3** Għodod li ma jipprezentawx periklu mill-EMF

Tagħmir	Il-percentwal tal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)
Giljottina tal-folji tal-metall	33 %
Magna tas-serrar ("band saw")	<1 %
Sega għall-qtigh tal-metall ("hacksaw") li taħdem bid-dawl	<1 %
Magna tat-tħin	50 %
Drill fuq pedestal	20 %
Hot wire strip heater	20 %
Mola	20 %
Tornijiet	<2 %

**Tabella 5.4** Għodod li madwarhom id-densità tal-fluss manjetiku qabzet il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)

Tagħmir	Kummenti
Magna iżgħar tas-serrar ("chop saw")	280 % fis-superfċje tat-tagħmir 100 % fi 15-il cm mill-mutur 20 % fil-pożizzjoni tal-operatur
Mola/magna tal-illostrar	350 % fis-superfċje tat-tagħmir 100 % f'10-il cm mit-tagħmir
Drill tal-id	700 % fis-superfċje tat-tagħmir 300 % fil-pożizzjoni tipika tal-gisem (7 cm minn wara tad-drill) 100 % fi 15-il cm minn wara tad-drill

## 5.7 Valutazzjoni tar-riskji

Il-kumpanija għamlet valutazzjonijiet tar-riskji speċifiċi għall-EMF għat-tagħmir tagħha fuq il-bażi tal-valutazzjonijiet tal-kejliet imwettqin mill-konsulent (Tabelli 5.5 sa 5.9). Dawn kienu konsistenti mal-metodologija ssuġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjonijiet tar-riskji kkonkludew li:

- L-unità tal-MPI — l-ALs ma jinqabzux fil-pożizzjoni tipika tal-operatur. Il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu f'madwar 1.5 m mill-biċċa;
- Demanjizzatur — il-ħaddiema jistgħu jaqzbu l-AL baxx billi joqogħdu qrib il-kalamita. Il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu f'madwar 1 m mill-kalamita;
- Il-magna tat-tħin tas-superfċje — il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu f'madwar 15-il cm miċ-ċokk manjetiku. Madankollu, tqies li mhux probabbli li ħaddiem jispiċċa joqgħod daqstant qrib il-kalamita;
- Drill tal-id — il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu meta jħaddmu din l-għodda;
- Għodod oħrajn — il-kampi li jaqzbu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) tkejlu madwar uħud mill-għodod. Madankollu, il-kampi kienu ferm lokalizzati u, għalhekk, ġie konkluż li l-periklu għall-ħaddiema f'riskju partikolari kien wieħed baxx;

Il-kumpanija żviluppat u ddokumentat pjan ta' azzjoni mill-valutazzjoni tar-riskji.

**Tabella 5.5 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-unità ta' spezzjoni tal-partikuli manjetici (MPI)**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:  Il-livell ta' azzjoni baxx jista' jinqabeż fis-sodda tal-magna  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa 1.5 m mill-biċċa	Il-pożizzjoni tipika ta' operatur hija ta' 60 cm mill-biċċa li jkun qed jaħdem fuqha, jiġifieri l-livell ta' azzjoni baxx ma għandux jinqabeż fil-pożizzjoni tal-operatur  It-tagħmir jintuża f'kompartment	L-operaturi  Ħaddiema oħrajn  Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)	✓				✓	Baxx	Informazzjoni u taħriġ li jridu jiġu pprovduti lill-operaturi u lil ħaddiema oħrajn  Avviżi ta' twissija jridu jintwerew fuq it-tagħmir  Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprojbti milli jużaw it-tagħmir jew milli jidhlu fil-kompartment meta jintuża t-tagħmir  Avviżi ta' twissija u projbizzjoni xierqa jridu jintwerew fuq it-tagħmir fid-daħla tal-kompartment	
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati):  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa 1.5 m mill-biċċa	Il-ħaddiema li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati ma jithallewx jużaw dan it-tagħmir	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓			✓		Baxx	Trid tingħata informazzjoni dwar dan il-periklu lill-ħaddiema kollha  Iridu jiġu pprovduti twissijiet fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post  Avviżi ta' twissija u projbizzjoni xierqa jridu jintwerew fuq it-tagħmir fid-daħla tal-kompartment	



Tabella 5.7 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-mola

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali għodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
Effetti diretti tal-kamp manjetiku statiku	Xejn. L-ELVs ma jinqabzux f'xi pożizzjoni	L-operaturi	✓			✓			Baxx	Ebda bżonn
L-effetti indiretti tal-kamp manjetiku statiku (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati):  Il-livell ta' azzjoni għal esponiment għall-apparati mediċi attivi impjantati jista' jinqabeż sa madwar 15-il cm miċ-ċokkijiet manjetici	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx. Mhuwiex probabbli li ħaddiem jispiċċa joqgħod daqstant qrib iċ-ċokkijiet manjetici	Informazzjoni dwar dan il-periklu li trid tingħata lill-ħaddiema kollha  Persuni li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati jridu jkunu pprobiti milli jaħdmu bil-magna meta l-pannelli jkunu miftuħin  Avviżi ta' twissija u projbizzjoni xierqa jridu jintwerew fuq it-tagħmir

Tabella 5.8 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għad-drill tal-id

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali għodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzux sa 15-il cm minn wara tad-drill	Xejn	L-operaturi  Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)	✓				✓		Baxx	Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprobiti milli jużaw id-drill tal-id  Informazzjoni dwar dan il-periklu li trid tingħata lill-ħaddiema
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati):  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzux sa 15-il cm minn wara tad-drill	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓			✓		Baxx	Il-persuni li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati ma jithallewx jużaw dan it-tagħmir  Informazzjoni dwar dan il-periklu li trid tingħata lill-ħaddiema

**Tabella 5.9 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għal għodod elettriċi oħrajn**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-ewalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:	Xejn	L-operaturi	✓			✓			Baxx. Huwa ferm improbabbli li haddiem jispiċċa joqgħod daqstant qrib it-tagħmir	Ebda bżonn
Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu f'regżjoni ferm lokalizzati qrib it-tagħmir		Il-haddiema f'riskju partikolari (haddiema nisa tqal)								
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati):	Xejn	Il-haddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx. Huwa ferm improbabbli li haddiem jispiċċa joqgħod daqstant qrib it-tagħmir	Ebda bżonn
Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu f'regżjoni ferm lokalizzati qrib it-tagħmir										

## 5.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Qabel il-valutazzjoni tal-kejliet mill-konsulent, ftit li xejn kien hemm prekawzjonijiet fis-seħħ. Dawn kienu limitati għal:

- projbizzjoni tal-haddiema li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati milli jużaw l-MPI jew id-demanjizzatur.

## 5.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Wara l-valutazzjoni tal-kejliet u evalwazzjoni tal-perikli assoċjati mat-tagħmir, il-kumpanija żviluppat pjan ta' azzjoni u ddeċidiet li:

- tqiegħed erba' skrins mhux metalliċi (tal-perspex) relattivament żgħar fuq kull naħa tal-fetħa manjetika fuq id-demanjizzatur. Dawn ikunu angolati 'l ġewwa sabiex ma jkunux wisq ta' xkiel, iżda fil-punti kollha jkunu madwar 40 cm mill-bokka tal-fetħa tal-kalamita;

- tawtomatizza wħud mill-iktar operazzjonijiet ripetittivi ta' demanjetizzazzjoni bl-użu ta' stadji ta' tqandil bir-robots u conveyer belts (Figura 5.6). Dan għandu benefiċċji oħrajn f'termini tal-operazzjonijiet ta' tqandil bl-idejn konsistenti mar-rekwiżiti tad-Direttiva Ewropea 90/269/KEE;
- turi avvizi ta' twissija u projbizzjoni fuq it-tagħmir u fiż-żoni li fihom jistgħu jinqabzu l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE), kif xieraq. Huma pprovduti eżempji tal-avvizi ta' twissija (Figura 5.7);
- tipprovdi lill-operaturi b'taħriġ ta' sensibilizzazzjoni, u tiżgura li jkunu midħla tas-sejbiet tal-valutazzjoni tar-riskju u l-miżuri xierqa ta' protezzjoni u prevenzjoni;
- tiżviluppa proċeduri adegwati sabiex tiżgura li l-ħaddiema kollha, inklużi l-viżitaturi u l-kuntratturi, ikunu jafu bil-problemi potenzjali għall-ħaddiema f'riskju partikolari (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

**Figura 5.6 Demanjizzatur awtomatizzat b'conveyer belt f'ċellola ta' tqandil robotiku**

Robot

Demanjizzatur



Figura 5.7 Eżempju ta' avviżi ta' twissija u projbizzjoni

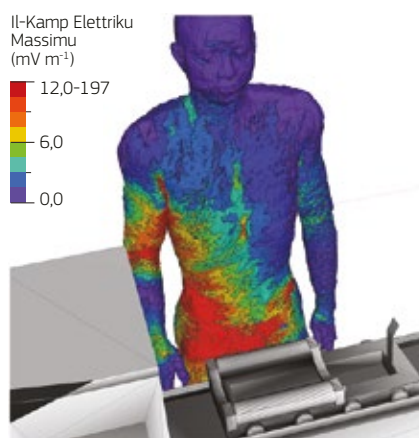


## 5.10 Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni

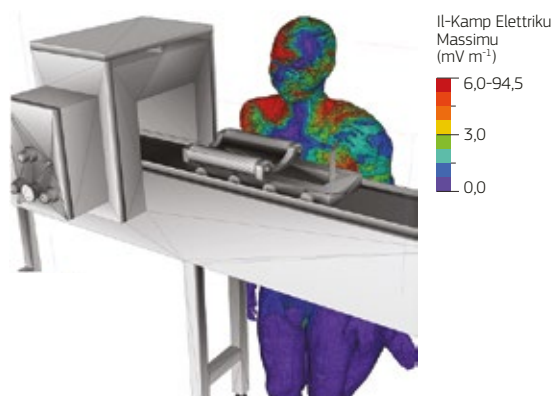
L-immudellar bil-kompjuter ibbażat fuq ir-riżultati tal-kejl madwar id-demanjizzatur juri li, minkejja l-fatt li nqabzu l-ALs, il-kampi elettrici indotti kienu konformi mal-ELVs. Għat-tliet sitwazzjonijiet ta' esponiment elenkati hawn taħt, il-kampi elettrici indotti varjaw minn 5 % sa 54 % tal-ELV baxx.

- bilwieqfa fil-Pożizzjoni 1,25 cm mill-fetħa tal-kalamita (Figura 5.8a);
- għarkupptejh fil-Pożizzjoni 1,25 cm mill-fetħa tal-kalamita (Figura 5.8b);
- inklinat fil-Pożizzjoni 2, f'livell dritt mal-fetħa tal-kalamita (Figura 5.8c);

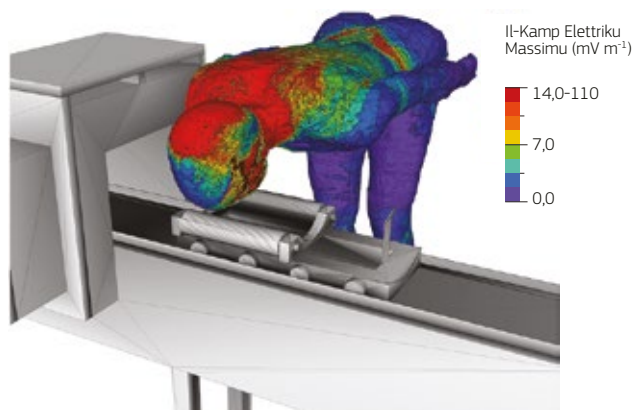
**Figura 5.8a** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għad-demanjizzatur meta bilwieqfa fil-Pożizzjoni 1,25 cm mill-fetħa tal-kalamita



**Figura 5.8b** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għad-demanjizzatur meta għarkupptejh fil-Pożizzjoni 1,25 cm mill-fetħa tal-kalamita



**Figura 5.8c** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għad-demanjizzatur meta inklinat fil-Pożizzjoni 2, dritt mal-fetħa tal-kalamita





## 6. IS-SETTUR AWTOMOBILISTIKU

### 6.1 Il-post tax-xogħol

Dan l-istudju tal-każ ikopri spot welders portabbli u ħiters tal-induzzjoni użati għand tillar. Għad li mhuxwix impriza żgħira jew medja, l-użu ta' spot welders minn manifattur internazzjonali rinomat huwa kkunsidrat fil-qosor fis-Sezzjoni 6.11 ukoll.

### 6.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Spot welders portabbli (Figura 6.1) u ħiters tal-induzzjoni (Figura 6.3) jistgħu jipprezentaw periklu minħabba kampi manjetici b'saħħithom li jvarjaw mal-ħin prodotti mill-kurrenti elettrici kbar li jużaw biex jweldjaw jew isaħħnu l-metall. Dan l-istudju tal-każ jikkunsidra żewġ spot welders u tliet sistemi ta' tishin tal-induzzjoni tipikament użati mit-tillara.

**Figura 6.1 Spot welder portabbli li jintuża biex titwaħħal pannella ġdida f'postha**



### 6.3 Kif jintużaw l-applikazzjonijiet

Ħafna mill-karozzi moderni huma prodotti billi jiġu wweldjati l-pannelli flimkien sabiex jinħoloq qafas wieħed li mbagħad jitqabbd u miegħu l-komponenti ewlenin. Iktar iva milli le l-iwweldjar isir bi spot welders. Spot welders portabbli jikkonsistu f'gun tal-iwweldjar imqabbd ma' unità ta' kontroll li fiha tilqa' sistemi elettrici u berrieda. Il-gun juża żewġ elettrodi tal-liga tar-ram iffurmati biex jipproduci l-ispot weld. Id-daqs tal-elettrodi jista' jinbidel skont il-post tal-ispot fuq il-qafas li jrid jiġi wweldjat. Eżempju ta' wieħed mill-welders tat-tillari jintwera fil-Figura 6.2.

**Figura 6.2 Spot welder portabbli tipiku ta' tillar. Is-sistema hija mobbli permezz tal-unità ta' kontroll fuq ir-roti. Il-kejbils tal-provvista tad-dawl u s-sustanza berrieda joħroġu min-naħa ta' quddiem tal-unità u jidhlu fuq wara tal-gun tal-iwweldjar, li qiegħed fil-holder tiegħu fuq ix-xellug tal-pannella ta' kontroll**



Matul is-servizzjar jew it-tiswija ta' vetturi huwa komuni, normalment minħabba korrużjoni, li l-ħaddiema jkollhom isaħħnu l-komponenti tal-metall biex ikunu jistgħu jinqalgħu. Il-ħiters tal-induzzjoni jikkonsistu f'kojl elettromanjetiku li bih jingħadda kurrent alternat bi frekwenza baxxa. Il-kamp manjetiku maħluq madwar il-kojl jinduċi kurrenti elettrici, imsejħin kurrenti eddy, fi ħdan l-oġġett fil-mira u r-reżistenza għal dawn il-kurrenti tikkaġuna sabiex l-oġġett jishon. Eżempju ta' wieħed mill-ħiters ivvalutati jintwera fil-Figura 6.3.

**Figura 6.3** Hiter tal-induzzjoni portabbli ta' 1 kW użat sabiex isaħħan bolt li ma setax jinqala'



#### 6.4 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

Miż-żewġ welders tat-tillara vvalutati, wieħed juża gun tat-“tip C” li jistgħu jitqabbdu miegħu arms ta' 160 mm jew 550 mm u wieħed juża gun tat-“tip X” b'elettrodi ta' 160 mm jew 550 mm. It-tipi ta' guns differenti jintwerew fil-Figuri 6.4 u 6.5. Iż-żewġ welders użaw kurrenti ta' bejn 7 500 u 12 000 A u ħadmu bi frekwenza ta' 2 kHz. Madankollu, filwaqt li l-gun tat-“tip C” kien juża trasformatur imbiegħed biex iforni l-kurrent tal-iwweldjar, il-gun tat-“tip X” uża trasformatur ċkejken inkorporat fih. Dan kien ifisser li f'dan il-welder, il-provvista tal-mains ta' 50/60 Hz tgħaddi għol-kejbil bejn l-unità ta' kontroll u l-gun, minflok il-kurrent tal-iwweldjar ferm ikbar. L-importanza ta' dan hija diskussa iktar tard f'dan l-istudju tal-każ.

**Figura 6.4** Il-gun tal-iwweldjar tat-“tip C” tat-tillar, bl-arm ta' 160 mm imqabba. Il-parti ewlenija tal-gun (taħt id il-haddiem) fiha l-pistun li jagħfas elettrodu fuq ieħor. Il-kurrent tal-iwweldjar jitwassal mill-unità ta' kontroll permezz tal-kejbils fuq ix-xellug tal-istampa



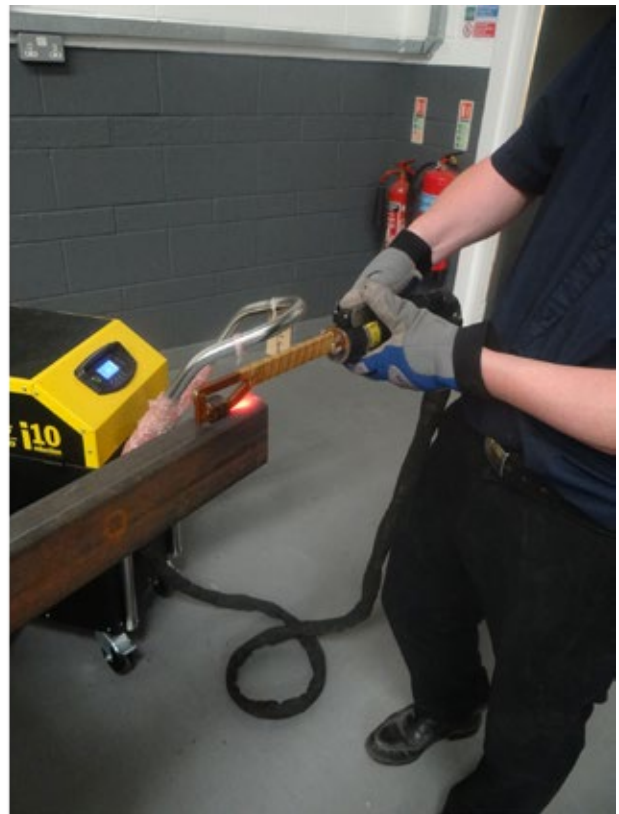
**Figura 6.5** Il-gun tal-iwweldjar tat-“tip X” tat-tillar, bl-elettrodi ta' 550 mm imqabbdin. Iż-żewġ elettrodi jitgħafsu flimkien b'azzjoni bħal morsa minn pistun fil-parti ewlenija tal-gun (bejn idejn il-haddiem), li fiha ukoll it-trasformatur li jforni l-kurrent tal-iwweldjar



It-tliet ħiters tal-iduzzjoni tat-tillari li ġew ivvalutati kellhom potenzi differenti: 1, 4 u 10 kW. Il-ħiter ta' 1 kW ħadem bi 15-il kHz u l-ħiters ta' 4 u 10 kW ħadmu bejn 17 u 40 kHz. Il-frekwenza użata mil-ħiters ta' 4 u 10 kW tvarja għaliex kapaċi jirfinaw il-frekwenza tal-kurrent applikat b'mod awtomatiku sabiex jiġi żgurat akkoppjament massimu mal-oġġett imsaħħan.

Il-ħiter ta' 1 kW kien jikkonsisti f'unità portabbli waħda li fiha t-trasformatur u l-element tat-tiħin f'unità waħda u li ma kien fiha ebda tberrid attiv (Figura 6.3). Il-ħiters ta' 4 u 10 kW kienu jikkonsistu f'unità tal-enerġija għaliha u l-element portabbli tat-tiħin u kellhom sistemi attivi ta' tkessiħ (Figura 6.6).

**Figura 6.6 Il-ħiters tal-induzzjoni ta' 4 kW (xellug) u 10 kW (lemin) użati biex isaħħnu komponenti tal-metall għand tillari. F'dawn il-każijiet, it-trasformatur jitqiegħed f'unità tal-enerġija separata (xellug tal-istampi), bil-kejbils tal-provvista tal-elettriku u tas-sustanza berrieda li jqabbdu l-unità tal-enerġija mal-element tat-tiħin (miżmum mill-ħaddiem f'kull każ). Dawn jikkuntrastaw mal-ħiters ta' induzzjoni ferm iktar sempliċi ta' 1 kW murija fil-Figura 6.3**



## 6.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Korp li jirrappreżenta l-industrija awtomobilistika kien imħasseb dwar l-implikazzjonijiet tad-Direttiva dwar l-EMF fuq il-membri tiegħu; li wħud minnhom huma fornituri ta' tagħmir elettriku tal-iwweldjar u t-tiħin. Hass li l-ispot welders u l-ħiters tal-induzzjoni tat-tillara tipici jistgħu joħolqu esponimenti għall-ħaddiema li jaqbzu l-livelli ta' azzjoni relevanti fl-Artikolu 3(2) tad-Direttiva dwar l-EMF. Dan għaliex kemm l-ispot welders kif ukoll il-ħiters tal-induzzjoni jużaw kurrenti għoljin u għaliex spiss il-ħaddiema jzommuhom qrib ġisimhom meta jużawhom, kif muri fil-Figuri 6.1, 6.4, 6.5 u 6.6.

Għaldaqstant, il-korp qabbad is-servizzi ta' kuntrattur espert li kien involut fi proġett Ewropew għall-iżvilupp ta' gwida dwar l-esponimenti fuq ix-xogħol għal kampi elettromanjetiċi. Għaldaqstant saru arranġamenti sabiex il-kuntrattur espert jagħmel valutazzjoni ta' firxa ta' tagħmir tat-tilliar f'kulleġġ tat-taħriġ awtomobilistiku.

Il-kuntrattur għamel kejliet tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli madwar il-welders u l-ħiters deskritti hawn fuq billi uża sonda iżotropika (tliet assi) (Figura 6.7). L-istrument kien fih filtru elettroniku inkorporat li ta riżultat, f'termini perċentwali, li jinkiseb bl-użu tal-approċċ tal-massimu ppeżat fid-dominju tal-ħin u li, għalhekk, ippermetta li jsir paragun dirett mal-livelli ta' azzjoni (ALs) fid-Direttiva dwar l-EMF. L-istrument kellu wkoll analizzatur tal-ispettru inkorporat li permezz tiegħu seta' jiġi analizzat il-kontenut armoniku tal-forma tal-mewġa.

**Figura 6.7** Kejliet madwar l-ispot welder tat-tilliar mgħammar b'gun tat-“tip C” u l-arm ta' 160 mm installata. Il-welder bil-gun tat-“tip X” huwa fl-isfond



## 6.6 Ir-riżultati mill-valutazzjonijiet tal-esponiment

Ir-riżultati tal-kejl miksubin mill-kuntrattur jintwerew fil-figuri u t-tabella ta' hawn taħt. Fil-każijiet kollha, il-kejljet ittiehdu filwaqt li l-welder jew il-ħiter kien qed jintuża b'mod normali fix-xogħol imwettaq minn tilliar. Il-kejljet saru sabiex tiġi stabbilita l-firxa taż-żona madwar kull gun tal-iwweldjar u ħiter tal-induzzjoni fejn:

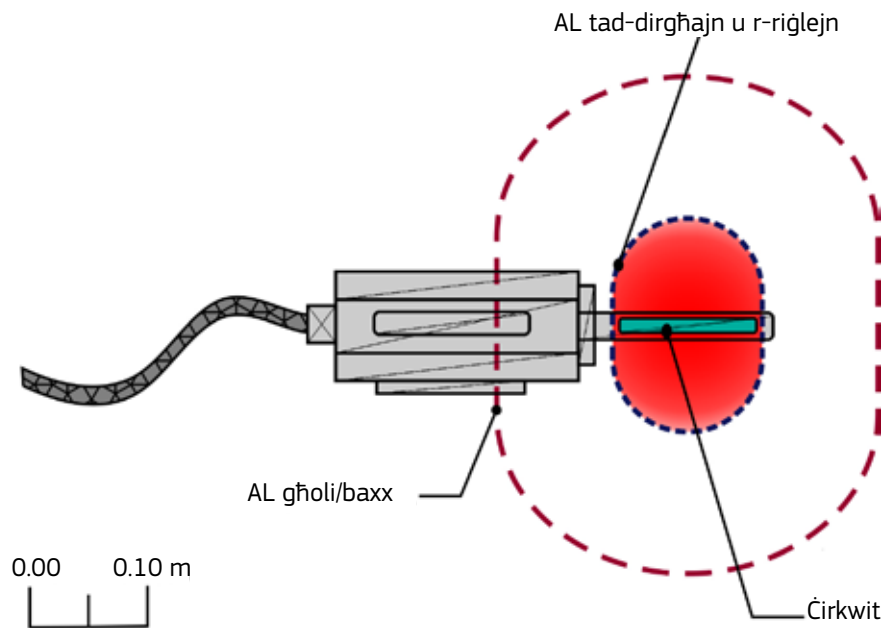
- inqabżu l-ALs fid-Direttiva dwar l-EMF;
- jista' jkun hemm problema ta' sikurezza għall-ħaddiema f'riskju partikolari. Dan ġie vvalutat fil-kuntest tal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

L-ispot welders u l-ħiters tat-tiġin operaw b'bejn 2 u 36 kHz. F'din il-firxa tal-frekwenzi, l-ALS għoljin u baxxi fid-Direttiva dwar l-EMF huma l-istess. B'hekk, meta kejl tas-saħħa tal-kamp manjetiku jintwera bħala perċentwal tal-livell ta' azzjoni, dan jirrappreżenta l-perċentwal tal-AL għoli u l-AL baxx f'daqqa. Meta xieraq, il-kejl jingħataw ukoll bħala perċentwal tal-AL tad-dirgħajn u r-riglejn fid-Direttiva dwar l-EMF.

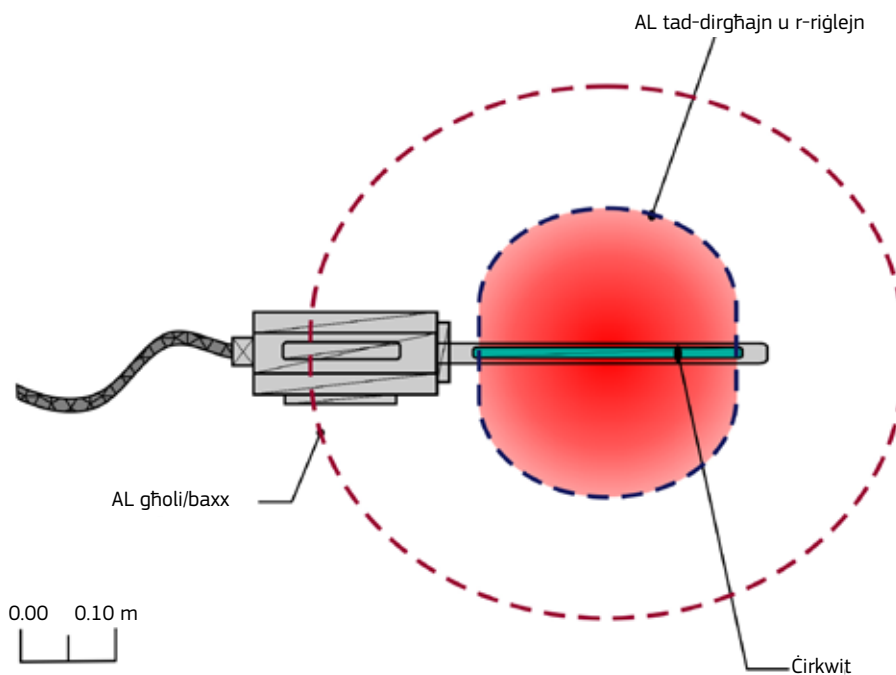
### 6.6.1 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment tal-ispot welders f'imħażen tat-tiswija

Il-Figuri 6.8 sa 6.11 juru l-firxa taż-żoni madwar kull gun tal-iwweldjar fejn jinqabeż wieħed mill-ALS baxxi u għoljin jew tad-dirgħajn u r-riglejn jew it-tnejn li huma. Il-Figura 6.11 turi wkoll il-firxa taż-żona madwar il-gun tat-"tip X" meta miegħu jitqabbdha elettrodi tal-550 mm, meta jinqabzu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Fil-każijiet kollha, il-kontorni madwar il-guns jirrappreżentaw 100 % tal-livell relevanti, fejn il-blu jirrappreżenta l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn, l-aħmar jirrappreżenta l-AL baxx u għoli u l-aħdar jirrappreżenta l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Barra minn hekk, it-Tabella 6.1 turi l-firxa taż-żoni li jaqbuż l-ALS relevanti madawr il-kejbil tal-gun tal-iwweldjar tat-"tip C".

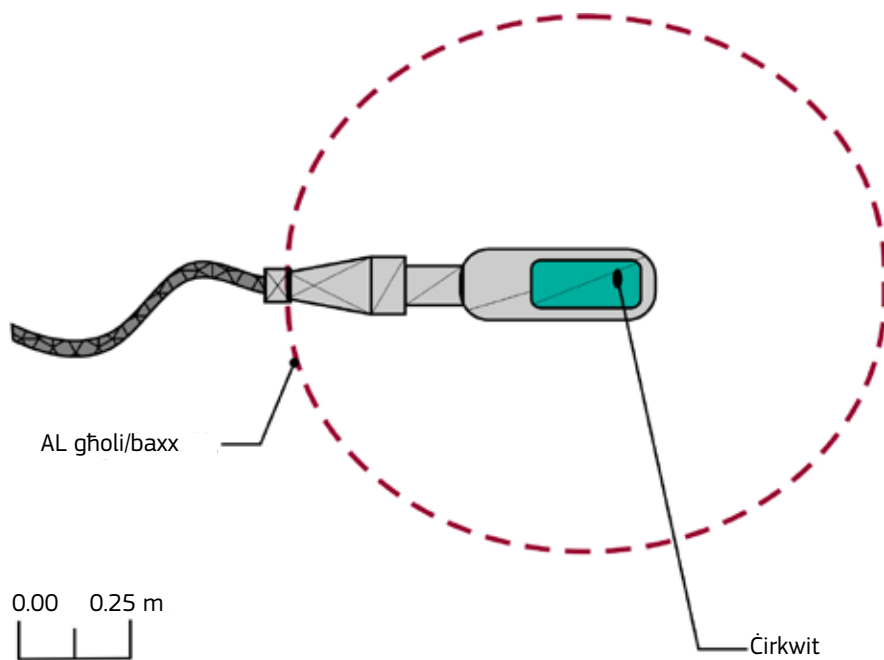
**Figura 6.8** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu) u l-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) madwar il-gun tat-"tip C" tat-tillar meta titqabbdha miegħu arm tal-160 mm



**Figura 6.9** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu) u l-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) madwar il-gun tat-"tip Ċ" tat-tillars meta titqabbd miegħu arm tal-550 mm

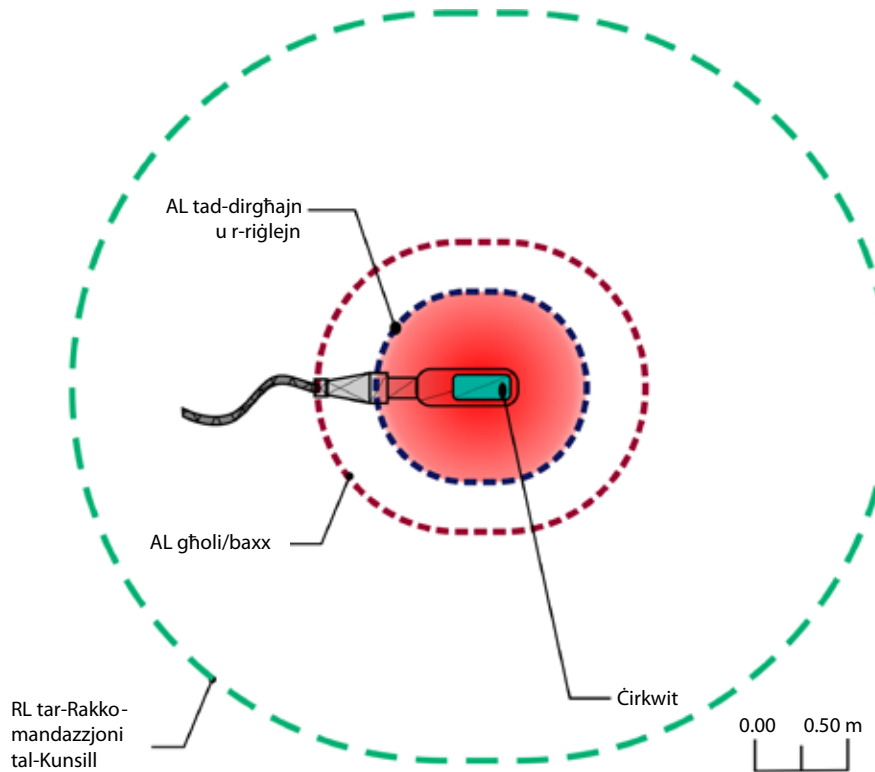


**Figura 6.10** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu) u l-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) madwar il-gun tat-"tip X" tat-tillars meta jitqabbd miegħu elettrodi tal-160 mm





**Figura 6.11** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu), il-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar il-gun tat-"tip X" tat-tillar meta miegħu jitqabdbu elettrodi tal-550 mm



**Tabella 6.1** Ir-riżultati tal-kejliet fuq il-kejbil bejn il-gun tal-iwweldjar tat-"tip Ċ" u l-unità ta' kontroll

Tip ta' klamp	Kurrent (A)	% tal-livell ta' azzjoni għoli/baxx <sup>1</sup> 10 cm mill-kejbil	% tal-livell ta' azzjoni għoli/baxx <sup>1</sup> 12-il cm mill-kejbil	% tal-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn <sup>2</sup> 8 cm mill-kejbil
160 mm "tip Ċ"	8 000	180	100	100

<sup>1</sup> Livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 2 kHz: 150  $\mu$ T

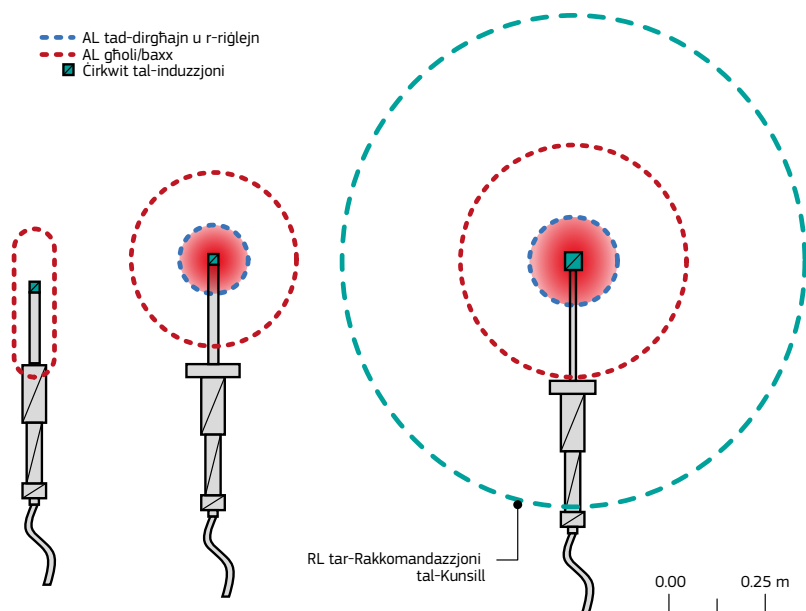
<sup>2</sup> Livelli ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 2 kHz: 450  $\mu$ T

NB: L-incertezza fil-kejliet għet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiegħu bhala perċentwali diretti tal-ALS.

## 6.6.2 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment tal-ħiters tal-induzzjoni użati fl-imħażen tat-tillara

Il-Figura 6.12 turi l-elementi tat-tiħin tat-tliet ħiters tal-induzzjoni, bil-ħiter ta' 1 kW fuq ix-xellug, il-ħiter ta' 4 kW fin-nofs u l-ħiter ta' 10 kW fuq il-lemin. Fil-każijiet kollha, il-kontorni madwar l-elementi tat-tiħin jirrappreżentaw 100 % tal-livell relevanti, fejn il-blu jirrappreżenta l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn fid-Direttiva dwar l-EMF, l-aħmar jirrappreżenta l-ALS baxxi u għoljin fid-Direttiva dwar l-EMF u l-aħdar jirrappreżenta l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE).

**Figura 6.12** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabżu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu), il-livelli ta' azzjoni għoljin/baxxi (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar it-tliet hiters tal-induzzjoni tat-tillars (1 kW xellug, 4 kW nofs u 10 kW lemin)



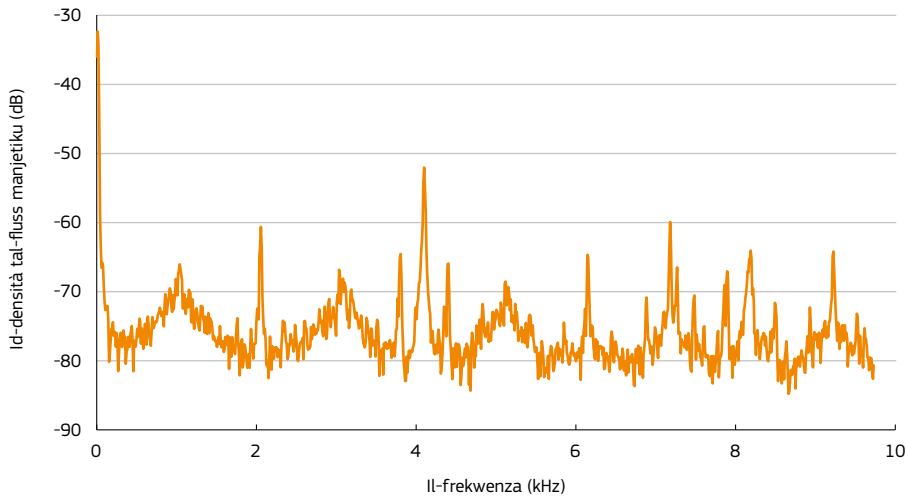
## 6.7 Il-konklużjonijiet tal-valutazzjonijiet tal-esponiment

Skont it-tip ta' gun, l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn fid-Direttiva dwar l-EMF inqabeż bejn 10 u 22 cm mill-klamp, u l-AL għoli u baxx fid-Direttiva dwar l-EMF inqabeż bejn 20 u 32 cm mill-klamp. Meta tkejlu, il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) inqabżu sa ftit metri mill-klamp.

Il-kuntrattur osserva li l-kejbils tal-provvista għall-gun tat-“tip Ċ” iġġeneraw kampi manjetici madwarhom li jaqbżu l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn u l-ALs għoljin u baxxi, filwaqt li l-gun tat-“tip X” le. Tabilhaqq, l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn inqabeż sa 8 cm mill-kejbils u l-AL għoli u baxx inqabeż sa 12-il cm mill-kejbils. Il-kuntrattur attribwixxa dan il-fatt li l-kejbils tal-gun tat-“tip Ċ” iġorru l-kurrent tal-iwweldjar mill-unità ta' kontroll lejn il-gun, filwaqt li l-gun tat-“tip X”, li t-trasformatur jinsab go fih, għandu kejbil li jgħorr biss il-provvista tad-dawl ta' 50/60 Hz.

Il-kuntrattur ikkonferma li l-frekwenza fundamentali tal-kurrent tal-iwweldjar għall-ispot welders tat-tillara kienet ta' 2 kHz, għad li bosta armoniki għamlu kontribut sinifikanti għall-esponiment generali. Sabiex turi dan, il-Figura 6.13 turi d-distribuzzjoni spettrali tal-forma tal-mewġa miksuba mingħand il-welder tat-tillars bil-gun tat-“tip Ċ” tal-160 mm imqabbad.

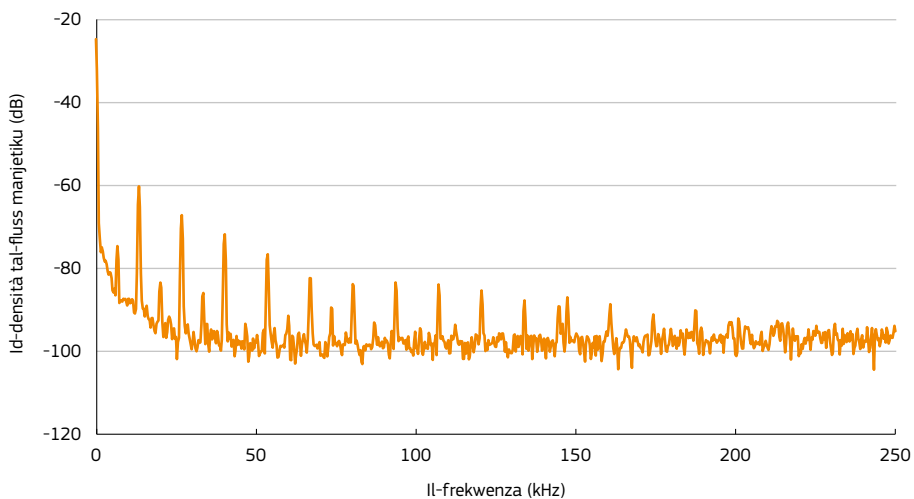
**Figura 6.13** Id-distribuzzjoni spettrali tal-forma tal-mewġa mill-gun tat-“tip Ċ” tal-160 mm



Fir-rigward tal-ħiters tal-induzzjoni, skont il-potenza tal-ħiter, l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn inqabeż bejn 7 u 11-il cm mill-element tat-tiħin lejn id il-ħaddiem, u l-AL għoli u baxx inqabeż bejn 13 u 18-il cm minn nofs l-element tat-tiħin fid-direzzjonijiet kollha.

Il-frekwenza fundamentali tal-ħiters varjat. Il-ħiter ta' 1 kW kellu frekwenza fundamentali ta' 15-il kHz u l-ħiters ta' 4 kW u 10 kW użaw frekwenza ta' 36 kHz. Bħall-welders, bosta armoniki għamlu kontribuzzjoni importanti għall-esponiment ġenerali f'kull każ. Sabiex turi dan, il-Figura 6.14 turi d-distribuzzjoni spettrali tal-forma tal-mewġa miksuba mill-ħiter tal-induzzjoni ta' 1 kW.

**Figura 6.14** Id-distribuzzjoni spettrali tal-forma tal-mewġa miksuba mill-ħiter tal-induzzjoni ta' 1 kW



## 6.8 Valutazzjoni tar-riskji

Wara li ra r-riżultati tal-kejl, il-kuntrattur ikkonkluda li, peress li l-guns tal-ispot welding jinżammu fl-idejn, qrib il-gisem, l-esponimenti għall-kamp manjetiku riċevuti mill-ħaddiema aktarx li jaqbzu l-ALS tad-Direttiva dwar l-EMF, u potenzjalment anki l-Valur Limitu tal-Esponiment (ELV). Il-kejl madwar il-kejbils tal-provvista tal-gun tat-“tip C” jindikaw ukoll li dawn għandhom il-potenzjal li jikkaġunaw esponimenti li jaqbzu l-AL rilevanti wkoll.

Il-kuntrattur osserva wkoll li l-kampi manjetici qabzu l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) sa fit metri mill-guns tal-iwweldjar. Il-livelli ta' referenza jistgħu jintużaw bħala indikatur generali għall-persuni f'riskju partikolari minħabba l-effetti indiretti tal-esponiment (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

Fir-rigward tal-ħiters tal-induzzjoni, il-kuntrattur ikkonkluda li l-ħaddiema li jużawhom ma kinux esposti għal kampi li jaqbzu l-ALS għaliex l-elementi tat-tiħin kienu qed jinżammu f'distanza suffiċjenti minn idejhom u ġisimhom matul it-tiħin. Minkejja dan, il-kampi manjetici kienu għandhom biżżejjed biex jaqbzu l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) sa 0.5 m mill-ħiter ta' 10 kW. Għaldaqstant, il-kuntrattur irrakkomanda li tingħata kunsiderazzjoni lil persuni f'riskju partikolari minħabba l-effetti indiretti tal-esponiment għall-kampi manjetici ġġenerati mill-ħiters (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

Fid-dawl ta' dawn il-konkluzjonijiet, il-konsulent abbozza valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-użu tal-ispot welders u l-ħiters tal-induzzjoni billi uża l-metodoloġija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Dan sabiex jistabbilixxi x'passi għandhom jittieħdu biex jiġu protetti l-ħaddiema ħalli jiġi żgurat li ma jkunux esposti għal kampi manjetici li jaqbzu l-ALS. Il-valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF tintwera fit-Tabella 6.2.

## 6.9 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Xejn.

**Tabella 6.2 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-użu ta' spot welders u hiters tal-induzzjoni portabbli tat-tillar**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti bi frekwenza baxxa	Xejn. L-idejn u l-ġisem spiss qrib il-clamp tal-iwweldjar biex isostnu l-piż tal-gun matul l-iwweldjar	Ħaddiema fil-maħžen	✓					✓	Baxx	Bidliet fil-mod kif isir ix-xogħol ta' wveldjar — l-użu ta' bilanċjaturi biex isostnu l-piż tal-gun sabiex il-ħaddiema jkunu jstgħu jzommu idejhom u ġisimhom lil hinn mill-elettrodi tal-iwweldjar
	L-elementi tat-tiħin tal-ħiters tal-induzzjoni normalment jinżammu fil-viċin		✓					✓	Baxx	Il-proċeduri operazzjonali standard għax-xogħol ta' wveldjar  Is-sinjali ta' twissija fuq welders u hiters  Taħriġ tal-operaturi fuq il-perikli tal-EMF
		Ħaddiema nisa tqal	✓					✓	Baxx	Welders/hiters mhux operati minn jew qrib ħaddiema nisa tqal
L-effetti indiretti bi frekwenza baxxa (interferenza ma' apparati mediċi attivi impjantati)	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓				✓	Baxx	Welders/hiters ma għandhomx jithaddmu minn jew qrib ħaddiema b'apparati mediċi attivi impjantati Taħriġ tal-persunal fuq il-perikli tal-EMF

## 6.10 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjonijiet

Bħala riżultat tal-valutazzjoni tar-riskji, il-maniġer iddecieda li jimplementa l-miżuri prekawzjonali li ġejjin, inklużi:

- it-teħid ta' passi, fejn possibbli, sabiex jiġi żgurat li l-ħaddiema jzommu idejhom u ġisimhom iktar lura mill-gun tal-ispot welder u, fejn hemm bżonn, iktar lil hinn minn kondutturi u kejbils tal-provvista oħrajn ukoll. Pereżempju, il-maniġer għab bilanċjaturi mnejn jissospendi l-guns tal-ispot welding. B'hekk il-ħaddiema ma baqax ikollhom isostnu l-piż tal-guns u, għalhekk, dejjem setgħu joqogħdu wara l-gun u kemm iżommu biss wara tal-gun biex iżommuh f'postu meta jiwveldjaw.
- it-twaħħil ta' avvizi fuq il-welders u l-ħiters li jwissu dwar kampi manjetiċi b'saħħithom u li jipprojbixxu l-użu tal-welder jew il-ħiter minn, jew fil-preżenza ta', persuni li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati (AIMD) u ħaddiema oħrajn f'riskju partikolari bħal ħaddiema nisa tqal. Eżempji ta' dawn użati fuq il-welders għand tillar huma murijin fil-Figura 6.15;

**Figura 6.15** Eżempji ta' avvizi li jwissu dwar kampi manjetici b'saħħithom u avvizi li jipprojbixxi l-użu tal-welder jew il-ħiter minn, jew fil-preżenza ta', persuni li jilbsu AIMD



**Twissija — Kamp  
Manjetiku b'Saħħtu  
Żomm lura mill-klamp tal-gun  
matul l-iwweldjar**



**L-użu ta' dan it-tagħmir minn  
jew fil-preżenza ta' persuni  
b'apparati attivi impjantati  
huwa pprojbit**

- il-forniment ta' informazzjoni, inkluż l-eżitu tal-valutazzjoni tar-riskji, lill-ħaddiema;
- l-għoti ta' pariri lill-ħaddiema dwar kif iżommu l-esponimenti tagħhom f'livelli taħt l-ALs tad-Direttiva dwar l-EMF;
- l-iżgurar, permezz ta' programmi ta' induzzjoni xierqa, li ħaddiema oħrajn ikunu jafu bil-periklu ta' kampi manjetici dovuti għall-welders u l-ħiters;
- reviżjoni regolari tal-valutazzjoni tar-riskji.

## 6.11 Spot welders fil-manifattura tal-veikoli

Għad li manifatturi internazzjonali tal-vetturi ma jistgħux jittqiesu li huma impriżi żgħar jew medji, l-importanza tal-ispot welding għal din l-industrija hija tali li l-awturi qisuha xierqa li jinkluduha fil-valutazzjoni tal-kuntratturi tal-eżempji ta' spot welders użati minn manifattur rinomat.

### 6.11.1 Valutazzjoni tal-ispot welders fil-fabbriki

Ġew ivvalutati tliet spot welders: gun tat-"tip C" b'arm ta' 400 mm, gun tat-"tip X" b'elettrodi twal 130 mm u gun tat-"tip X" b'elettrodi twal 700 mm. Iż-żewġ guns iż-żgħar operaw bi 8 400 A, l-ikbar gun opera b'10 200. It-tliet guns kollha kemm huma kellhom frekwenza operazzjonali ta' 50 Hz u kienu forniti minn trasformaturi remoti b'kejbs iddisinjati biex inaqqsu l-esponiment għal kampi manjetici. Il-gun tat-"tip C" ta' 400 mm kif ukoll il-gun tat-"tip X" ta' 700 mm huma murijin fil-Figuri 6.16 u 6.17.

Figura 6.16 Il-gun tat-“tip Ċ” ta’ 400 mm fil-fabbrika. Il-klamp tinżamm f’postha bl-użu tal-mankijiet fuq il-gun, li wieħed minnhom jidher fin-naħa leminija ta’ fuq tal-istampa (komponent tal-kromu llostrat). Dan jagħti indikazzjoni dwar il-pożizzjoni tal-operatur b’rabta mal-klamp matul l-iwweldjar

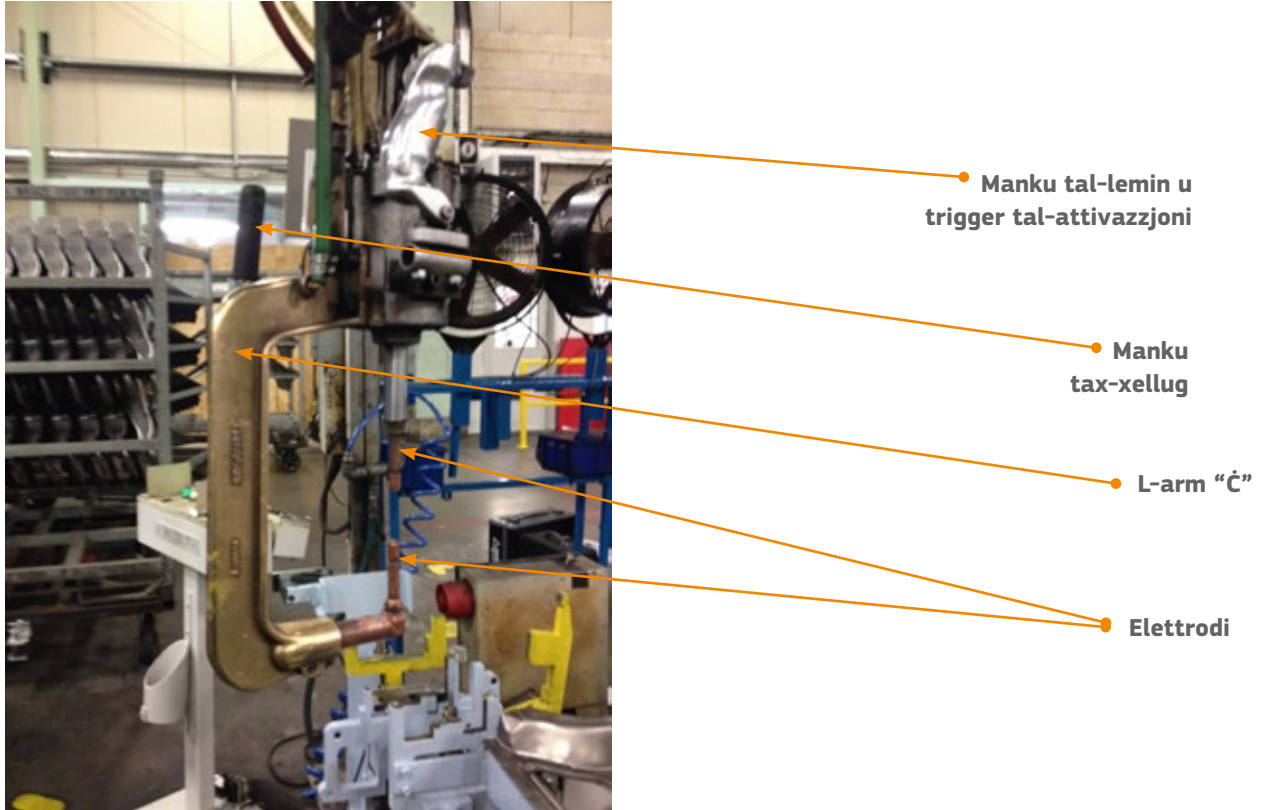
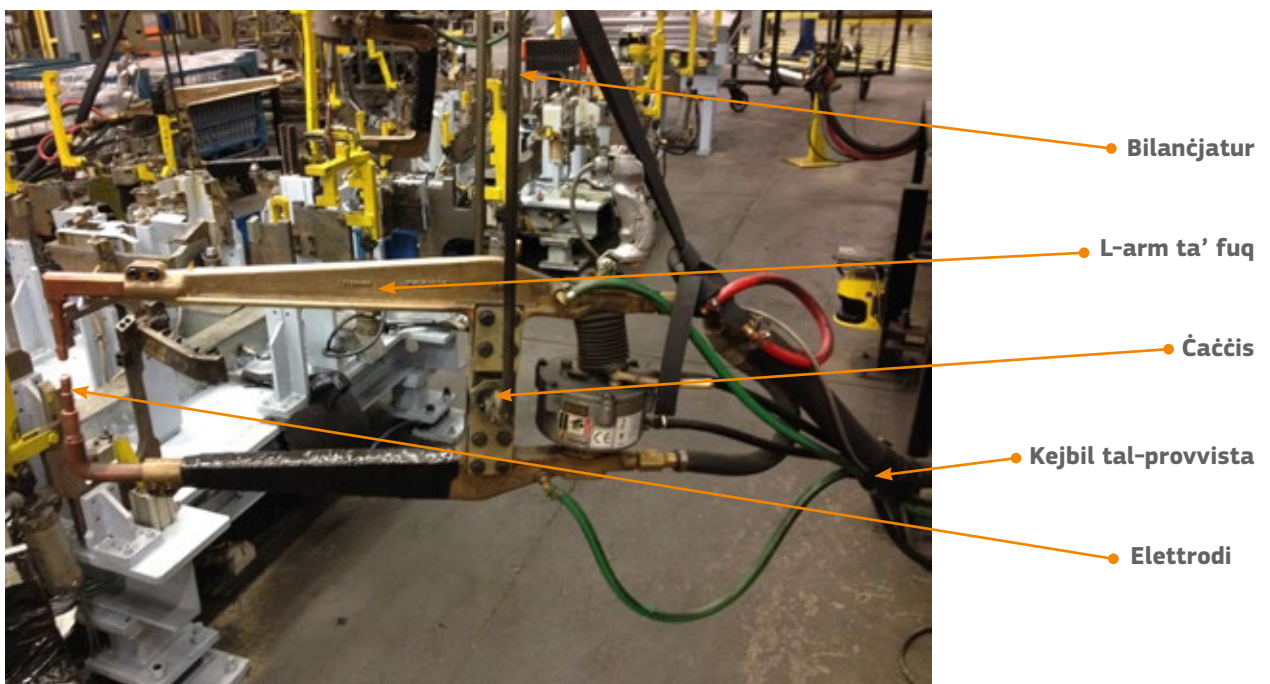


Figura 6.17 Il-gun tat-“tip X” ta’ 700 mm fil-fabbrika. Għad li sospiż minn bilanċjatur, il-qies tal-gun ifisser li l-ħaddiema spiss iridu joqogħdu qrib l-elettrodi biex jiggwidawhom u jżommuhom f’posthom



Il-kejliet tad-densità tal-fluss manjetiku varjabbli saru madwar il-guns tal-iwweldjar bl-użu ta' sonda iżotropika (tliet assi). L-istrument kien fih filtru elettroniku inkorporat li ta riżultat, f'termini percentwali, li jinkiseb bl-użu tal-approċċ tal-massimu ppeżat fid-dominju tal-ħin u li, għalhekk, ippermetta li jsir paragun dirett mal-ALs fid-Direttiva dwar l-EMF. L-istrument kellu wkoll analizzatur tal-ispettru inkorporat li permezz tiegħu seta' jiġi analizzat il-kontenut armoniku tal-forma tal-mewġa.

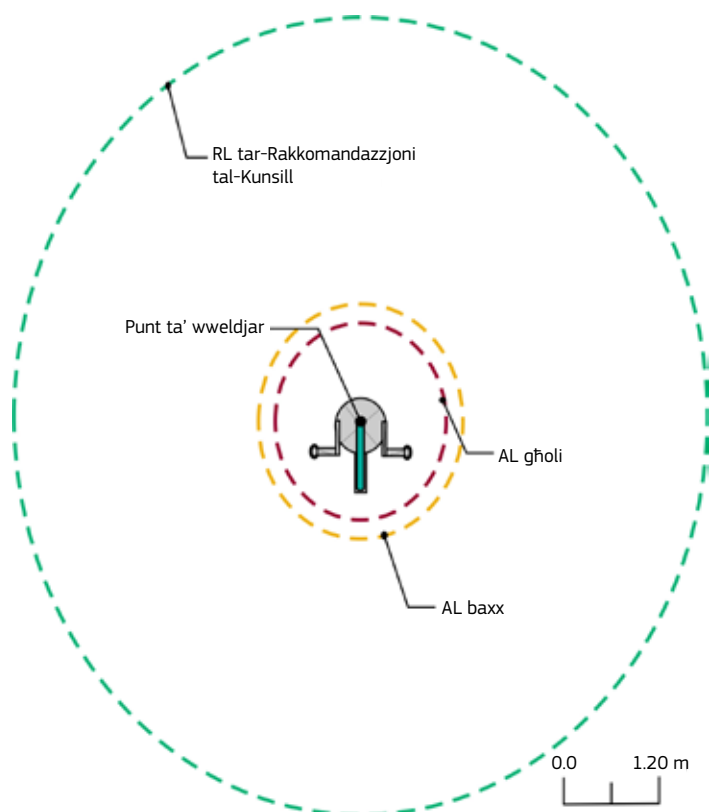
Il-welders ħadmu b'50 Hz. F'din il-frekwenza, l-ALs għoljin u baxxi fid-Direttiva dwar l-EMF huma ferm differenti. B'hekk, il-kejliet tas-saħħa tal-kamp manjetiku madwar il-guns jintwerew b'ħala percentwal tal-AL għoli u l-AL baxx f'daqqa.

### 6.11.2 Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika

Ir-riżultati tal-kejl miksubin jintwerew fil-figuri u t-tabella ta' hawn taħt. Fil-każijiet kollha, il-kejljet ittiehdu fil-waqt li l-welder kien qed jintuża b'mod normali fix-xogħol imwettaq.

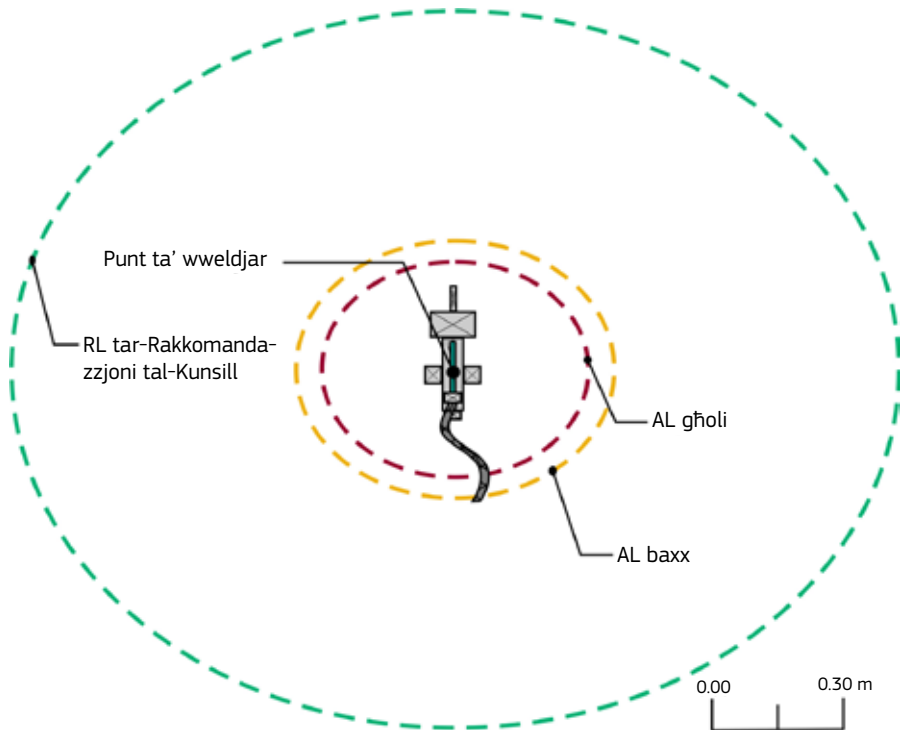
Il-Figuri 6.18 sa 6.20 juru l-firxa taż-żona madwar kull gun tal-iwweldjar fejn inqabzu l-ALs baxxi u għoljin fid-Direttiva dwar l-EMF, u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Fil-każijiet kollha, il-kontorni madwar il-guns jirrappreżentaw 100 % tal-livell relevanti, fejn l-isfar jirrappreżenta l-AL għoli fid-Direttiva dwar l-EMF, l-aħmar jirrappreżenta l-AL baxx fid-Direttiva dwar l-EMF u l-aħdar jirrappreżenta l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Minbarra dawn il-figuri, it-Tabella 6.3 turi r-riżultat ta' kejl madwar il-kejbil tal-provvista tal-gun tal-iwweldjar tat-"tip X".

**Figura 6.18 Dehra pjan li turi l-kontorni li fhom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni baxx (isfar), il-livell ta' azzjoni għoli (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar il-gun tal-ispot welder tal-fabbrika tat-tip "C" ta' 400 mm**

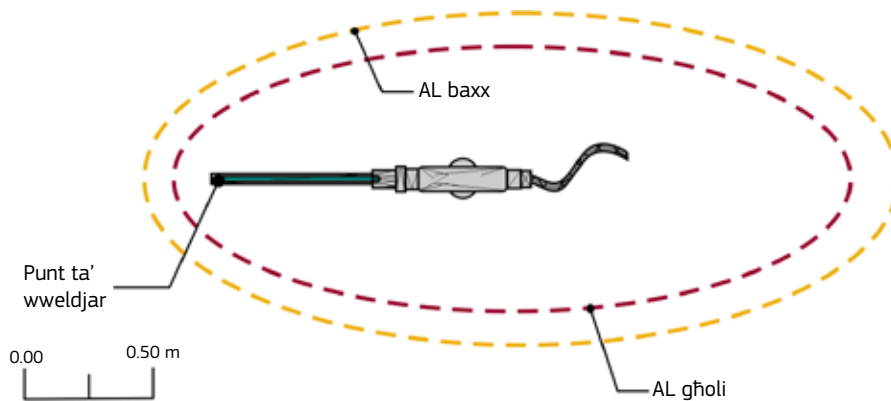




**Figura 6.19** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni baxx (isfar), il-livell ta' azzjoni għoli (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar il-gun tal-ispot welder tal-fabbrika tat-"tip X" ta' 130 mm



**Figura 6.20** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni baxx (isfar), il-livell ta' azzjoni għoli (aħmar) madwar il-gun tal-ispot welder tal-fabbrika tat-"tip X" ta' 700 mm. F'dan il-każ, il-kontorni huma estiżi għal wara l-gun minħabba l-kampi maħluqin mill-kondutturi fuq wara tal-gun



**Tabella 6.3 Ir-riżultat tal-kejliet fuq il-kejbil bejn il-gun tal-iwweldjar tat-“tip X” u t-trasformatur fl-ajru**

Tip ta' klamp	Kurrent (A)	% tal-livell ta' azzjoni baxx <sup>1</sup> 10-il cm mill-kejbil
“tip X” ta' 130 mm	8 400	12

<sup>1</sup> Il-livell ta' azzjoni baxx tad-densità tal-fluss manjetiku għal frekwenzi fil-medda ta' 25 sa 300 Hz: 1000  $\mu$ T

NB: L-inċertezza fil-kejl għet stmata għal  $\pm 10$  % u skont l-approċċ tar-“riskju kondiviż” (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultat ittiehed bhala percentwal dirett tal-AL.

### 6.11.3 Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika fil-kuntest tal-ALs

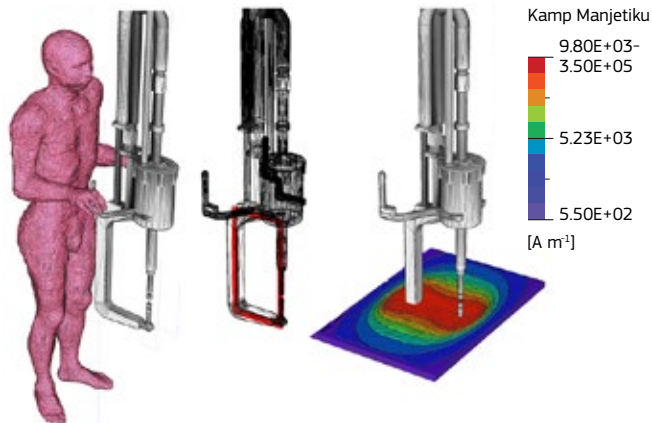
L-AL baxx inqabeż bejn 37 u 147 cm mill-guns u l-AL għoli nqabeż bejn 27 u 125 cm mill-guns. Ta' min jinnota li l-qies taż-żona li taqbeż l-ALs madwar il-gun tat-“tip X” ta' 700 mm (Figura 6.20) mhuwiex dovut biss għall-elettrodi iżda anki għal kondutturi fuq wara tal-gun. Barra minn hekk, il-kampi manjetici qabżu l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) sa bosta metri mill-guns ta' wweldjar (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida). Il-kejbils tal-provvista tal-gun tfasslu sabiex inaqqsu kemm jista' jkun l-esponimenti għal kampi manjetici u, konsegwentement, kif jista' jidher fit-Tabella 6.3, l-esponiment mill-kejbil kien ferm inqas mill-AL baxx.

### 6.11.4 Riżultati tal-kejl tal-ispot welder tal-fabbrika fil-kuntest tal-ELVs

Ir-riżultati indikaw li l-ħaddiema aktarx li kienu ser jirċievu esponimenti ferm ogħla mill-ALs relevanti, minħabba l-fatt li joqogħdu fi ħdan 10 cm sa 20 cm mill-guns. Madankollu, filwaqt li l-impjegatur adotta ħafna mill-kejliet deskritti fis-sezzjoni 6.10 ta' dan l-istudju tal-każ, ma kienx possibbli li l-ħaddiema jirtiraw barra miż-żoni fejn jinqabżu l-ALs fil-każijiet kollha. Skont l-Artikolu 4 (3) tad-Direttiva dwar l-EMF, għalhekk il-kuntrattur għamel l-immudellar bil-kompjuter sabiex jistabbilixxi jekk l-ELVs relevanti kinux fil-fatt qed jinqabżu.

Il-kuntrattur uża l-kejliet u l-osservazzjonijiet tiegħu biex jipproduċi mudell tal-gun tat-“tip Ċ” ta' 400 mm. Imbagħad dan il-mudell intuża sabiex jiġu kkalkolati l-kampi manjetici fiż-żoni ta' madwar il-gun, inklużi dawk fejn joqogħod il-ħaddiem, li mbagħad żdied mal-mudell. Il-Figura 6.21 turi l-mudelli finali tal-gun u l-ħaddiem, flimkien mal-mudell tal-gun li juri ċ-ċirkwit tal-kurrent (immarkat bl-aħmar) użat sabiex tiġi ssimulata l-produzzjoni tal-kamp manjetiku u s-saħħiet tal-kampi manjetici kkalkolati fi pjan x-y magħżul.

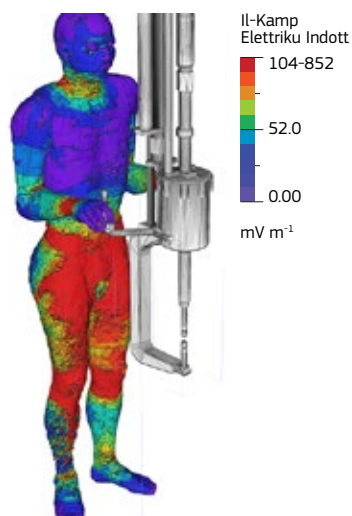
**Figura 6.21** Il-mudelli tal-gun tal-iwweldjar tat-“tip Ċ” ta’ 400 mm u l-ħaddiem li jħaddmu (xellug), iċ-ċirkwit tal-kurrent (arm “Ċ”, bl-aħmar) responsabbli għall-kampi manjetiku (fin-nofs) u l-kamp manjetiku madwar il-gun meta jkun qed jaħdem (lemin)



Ladarba ġew immudellati l-gun u l-ħaddiem, saru l-kalkoli numeriči tal-kampi elettriči interni indotti fil-ġisem. Ir-riżultati ta’ dawn il-kalkoli, li huma bbażati fuq ġisem li jinsab 15-il cm lil hinn mill-arm tal-gun, huma murijin fil-Figura 6.22. L-aħmar jindika kamp elettriku relattivament għoli, filwaqt li l-vjola jindika valur inqas. Jista’ jidher li l-kamp jiġi assorbit fil-parti l-kbira fil-qadd u l-parti ta’ fuq tar-riglejn tal-operatur, li jinsabu fl-eqreb post għaċ-ċirkwit tal-kurrent.

F’distanza ta’ 15-il cm, l-ELVs rilevanti ma nqabzux u b’hekk saru kalkoli oħrajn sabiex jiġu stabbiliti d-distanzi li fihom jinqabzu l-ELVs. Ir-riżultati ta’ dawn il-kalkoli addizzjonali huma murijin fit-Tabella 6.4.

**Figura 6.22** Id-distribuzzjoni spazjali tal-kampi elettriči indotti massimi f’modell tal-bniedem meta espost għall-kampi manjetiċi ġġenerati mill-gun tat-“tip Ċ” ta’ 400 mm





## 7. L-IWWELDJAR

### 7.1 Il-post tax-xogħol

Dan l-istudju tal-każ huwa marbut ma' maħżen fejn jiġi ffabbrikat il-metall, li fih tintuża firxa ta' magni ta' wweldjar b'reżistenza.

### 7.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-ħaddiema jużaw spot welders u seam welders biex jiwweldjaw wajers u folji tal-metall. Hemm għadd ta' magni bħal dawn fil-maħżen.

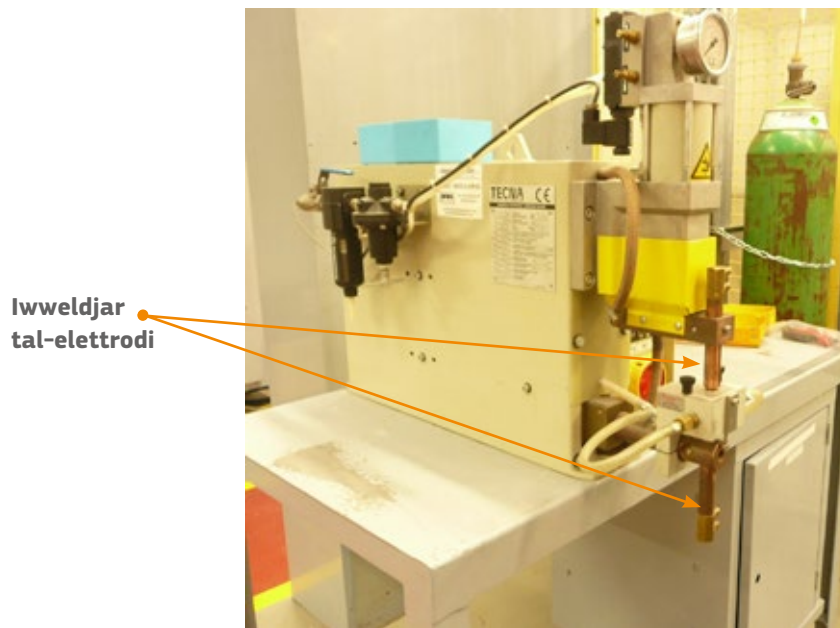
### 7.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

Il-welders b'reżistenza jikkonsistu f'żewġ elettrodi, li jikklampjaw flimkien fuq il-komponenti li jridu jiġu wweldjati. Kurrent jgħaddi minn ġol-elettrodi u l-komponenti, u s-sħana meħtieġa għall-iwweldjar tiġi prodotta mir-reżistenza elettrika tal-komponenti. L-issettjar tat-tagħmir jingħażel biex jaqbel mal-proprietajiet tal-komponenti li jridu jiġu wweldjati.

#### 7.3.1 Spot welders

L-spot welders jikkonsistu f'żewġ elettrodi cilindriċi zgħar li jikklampjaw il-komponenti u japplikaw kurrent għoli biex jipproduċu spot weld. Il-kumpanija tuża żewġ tipi ta' spot welders: spot welders ta' fuq il-bank u spot welders imdendlin portabbli.

L-spot welder ta' fuq il-bank (Figura 7.1) jintuża spiss biex jiġu wweldjati wajers trokanter tal-1.2 mm magħmulin mill-azzar inossidabbli. Dan it-tagħmir ġie ddisinjat sabiex jintuża fuq bank bl-operatur li joqgħod quddiem l-unità. Is-soltu jopera bi 19 % tal-kurrent massimu disponibbli (3 500 A), jiġifieri 665 A u juża provvista tal-enerġija ta' 50 Hz. L-spot welder imdendel portabbli (Figura 7.2) jintuża biex jiġu wweldjati folji tal-metall flimkien. Il-welder jikkonsisti f'arms tal-elettrodi, li jimxu b'moviment ta' tnalja biex jikklampjaw it-truf tal-elettrodi fuq il-komponent. Is-soltu jopera b'7 000 A u juża provvista tal-enerġija ta' 2 kHz.

**Figura 7.1 Spot welder ta' fuq il-bank****Figura 7.2 Spot welder imdendel portabbli**

### 7.3.2 Seam welder

Is-seam welder jintuża biex jiġu wweldjati flimkien biċċiet tal-metall. L-elettrodi huma forma ta' diska u jduru waqt li l-materjal jgħaddi bejniethom, jiġifieri s-seam weld (iwweldjar ta' xifer ma' xifer) tiġi fformata b'mod progressiv. Is-soltu t-tagħmir jopera b'7 000 A u juża provvista tal-enerġija ta' 50 kHz (Figura 7.3).

**Figura 7.3 Kif jidher seam welder minn quddiem u mill-ġenb**



## 7.4 Kif jintużaw l-applikazzjonijiet

L-operaturi tal-magni tal-iwweldjar normalment joqogħdu bilwieqfa jew bilqiegħda qrib il-magni meta jiwwejdjaw, b'idejhom fl-eqreb pozizzjoni tal-magni. Meta juża l-ispot welder ta' fuq il-bank u s-seam welder, l-operatur iżomm il-materjal li jiġi wweldjat, jiġifieri idejh iqeġġedhom sa 10 cm mill-elettrodi tal-iwweldjar. Meta jintuża l-ispot welder imdendel portabbli, il-materjal li jiġi wweldjat jitqiegħed f'postu u l-operatur joqogħod bilwieqfa qrib l-ispot welder, biex iżommu f'postu. It-tagħmir kollu tal-iwweldjar jinsab f'maħżen flimkien ma' magni u għodod oħrajn użati fil-fabbrikazzjoni tal-komponenti tal-metall.

## 7.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Il-kumpanija analizzat id-dejta tal-manifatturi għal kull biċċa tagħmir. Kien hemm indikazzjoni f'xi manwali operazzjonali li t-tagħmir jista' jipproduċi kampi manjetici li jipprezentaw periklu għal min jilbes pacemaker. Madankollu, il-kumpanija ma mexxielha ssib ebda informazzjoni fuq kemm huwa kbir dan il-periklu (eż. sa liema distanza mit-tagħmir jinfirex dan il-periklu) jew il-livell ta' kampi manjetici fil-kuntest tal-livelli ta' azzjoni fid-Direttiva dwar l-EMF. Għal ċertu tagħmir iktar qadim, il-kumpanija ma mexxielha ssib ebda dejta mingħand il-manifatturi affattu.

It-tagħmir ta' wweldjar jinsab fil-maħżen, li għalih għandhom access ħafna mill-ħaddiema, u li l-kuntratturi esterni u l-viżitaturi jistgħu jidhlu fih. Għaldaqstant, il-kumpanija ddecidiet li tagħmel iktar valutazzjonijiet tar-riskji. Fin-nuqqas ta' informazzjoni oħra mingħand il-manifatturi tat-tagħmir, il-kumpanija qabdet konsulent espert biex jagħmel il-valutazzjoni hu.

Intgħażlu tliet tipi differenti ta' welders b'reżistenza sabiex jiġu vvalutati iktar, peress li r-riżultati kienu ser jagħtu indikazzjoni tajba ta' kwalunkwe periklu assocjat ma' tagħmir simili fil-maħżen. Il-konsulent kejjel id-densità tal-fluss manjetiku madwar it-tagħmir bl-użu ta' strument b'filtru elettroniku inkorporat li ta riżultat, f'termini perċentwali, miksubin

bl-użu tal-approċċ tal-massimu ppeżat fid-dominju tal-ħin u b'hekk seta' jsir paragon dirett mal-ALs.

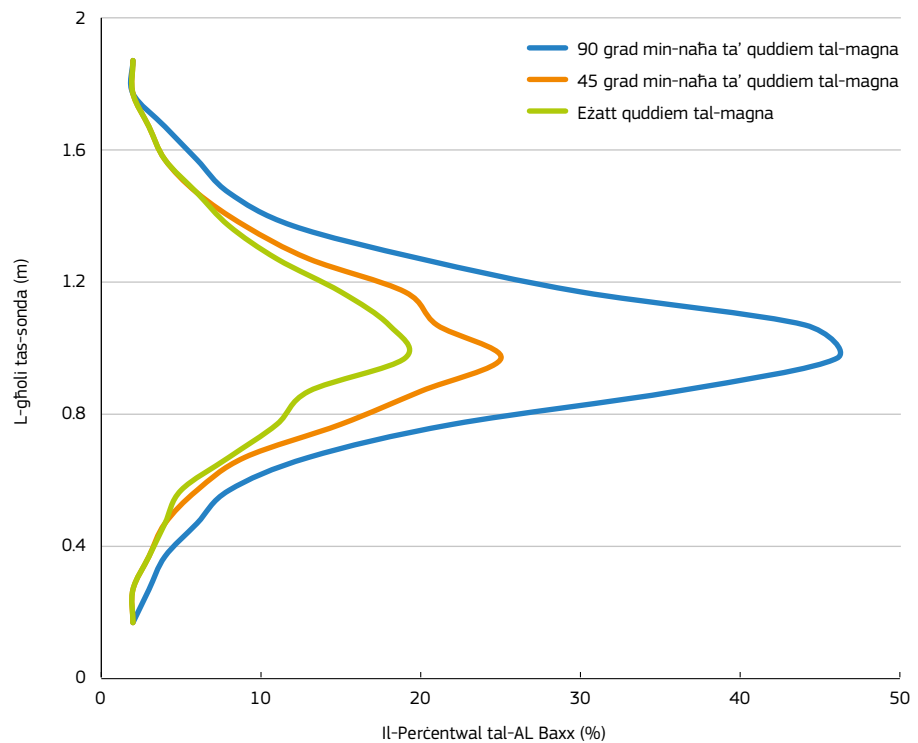
## 7.6 Ir-rizultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

### 7.6.1 Spot welder ta' fuq il-bank

Il-konsulent osserva lill-operatur matul l-użu tal-ispot welder ta' fuq il-bank. Gie osservat li r-ras u t-tronk tal-operatur baqgħu tal-inqas 30 cm mill-elettrodi matul l-iwweldjar, u li l-operatur jista' joqgħod fil-ġenb tat-tagħmir minflok eżatt quddiemu. Għalhekk, il-kejliet saru fi tliet pożizzjonijiet 30 cm mill-elettrodi; eżatt quddiem l-elettrodi, 45° min-naħa ta' quddiem (fuq ix-xellug) tal-elettrodi, u 90° min-naħa ta' quddiem (fuq ix-xellug) tal-elettrodi. F'kull pożizzjoni, il-kejliet saru fuq medda ta' għoli differenti.

Instab li d-densità tal-fluss manjetiku ma taqbiżx il-50 % tal-AL baxx fi kwalunkwe waħda minn dawn il-pożizzjonijiet potenzjali tal-operatur (Figura 7.4).

**Figura 7.4** Id-densità tal-fluss manjetiku bħala percentwal tal-livell ta' azzjoni baxx, fid-dawl tal-għoli tal-pożizzjoni tal-operatur (30 cm mill-elettrodi)



NB: L-inċertezza fil-kejliet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-rizultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-AL.

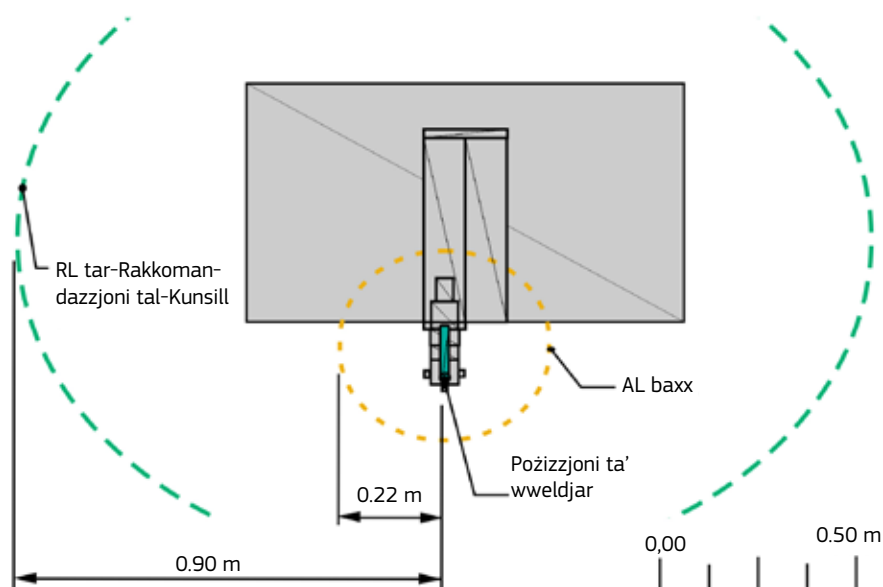


Il-pożizzjoni li fiha d-densità tal-fluss manjetiku kienet tilhaq l-AL baxx kienet madwar 22 cm mill-elettrodi, u fl-għoli li fih jiltaqgħu l-elettrodi. Iz-żona li fiha seta' jinqabeż l-AL baxx hija murija fil-Figura 7.5.

Gie osservat li idejn l-operatur huma tal-inqas 10 cm mill-elettrodi matul l-iwweldjar. F'din il-pożizzjoni, id-densità tal-fluss manjetiku kienet inqas minn 8 % tal-AL tad-dirgħajn u r-riglejn.

Il-konsulent għamel kejljet f'bosta pożizzjonijiet oħrajn madwar it-tagħmir u qabbel ir-riżultati mal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Dawn il-livelli jistgħu jintużaw bħala indikatur ġenerali għall-esponiment tal-ħaddiema f'riskju partikolari (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida). Instab li l-livelli ta' referenza jistgħu jinqabżu sa metru mill-elettrodi. Din iż-żona hija murija fil-Figura 7.5 u hija rrappreżenta mill-kontorn aħdar.

**Figura 7.5 Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabżu l-livell ta' azzjoni baxx (isfar) u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar l-ispot welder ta' fuq il-bank**

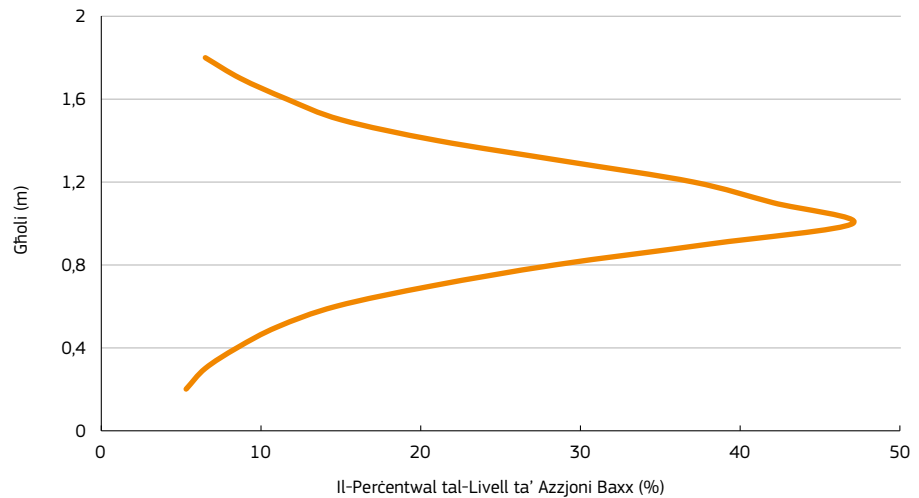


## 7.6.2 Spot welder imdendel portabbli

L-operatur iżomm l-ispot welder f'postu meta jiwveldja. Minħabba t-tul tal-arms tal-elettrodi (75 cm), l-operatur joqgħod madwar metru mit-truf tal-elettrodi. Il-kejljet saru f'din il-pożizzjoni, f'medda ta' għoli differenti.

L-ikbar riżultat tal-kejljet gie rreġistrat fl-għoli fejn jiltaqgħu l-elettrodi (dan kien metru mill-art matul il-valutazzjoni). Instab li d-densità tal-fluss manjetiku ma taqbiżx il-50 % tal-ALs fil-pożizzjoni tal-operatur (Figura 7.6).

**Figura 7.6** Id-densità tal-fluss manjetiku bhala percentwal tal-livell ta' azzjoni għoli u baxx, fid-dawl tal-għoli tal-pożizzjoni tal-operatur (metru mit-truf tal-elettrodi)



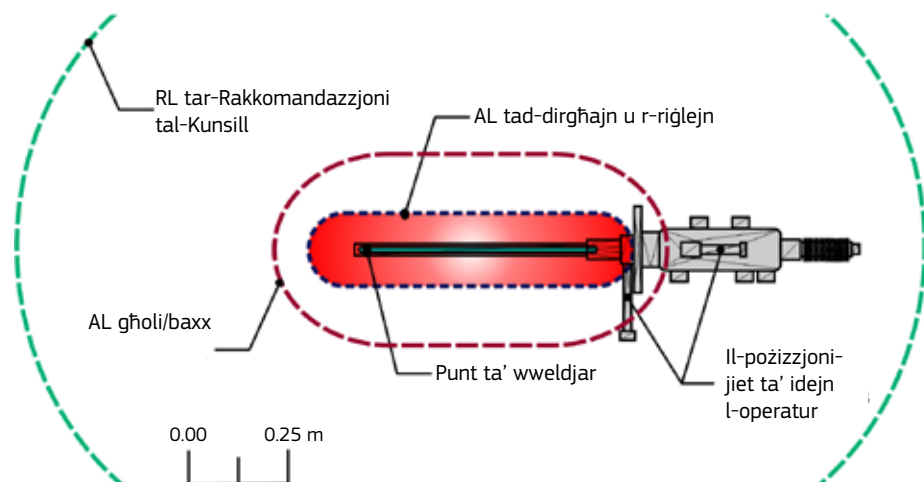
NB: L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bhala percentwali diretti tal-ALS.

Il-kejljet saru fil-pożizzjoni ta' id l-operatur (Figura 7.2). Id-densità tal-fluss manjetiku kienet ta' 88 % tal-AL tad-dirgħajn u r-riglejn f'din il-pożizzjoni.

Il-konsulent għamel kejljet f'bosta pożizzjonijiet oħrajn madwar it-tagħmir u qabbel ir-riżultati mal-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Instab li l-livelli ta' referenza jstgħu jinqabżu sa massimu ta' 1.3 m mit-tagħmir.

Iż-żoni li fihom jstgħu jinqabżu l-ALS tad-dirgħajn u r-riglejn, l-ALS għoljin u baxxi, u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) huma murijin fil-Figura 7.7 u huma rappreżentati mill-kontorni blu, ħomor u ħodor, rispettivament.

**Figura 7.7** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jstgħu jinqabżu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu), il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi (aħmar) u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar l-ispot welder imdendel portabbli

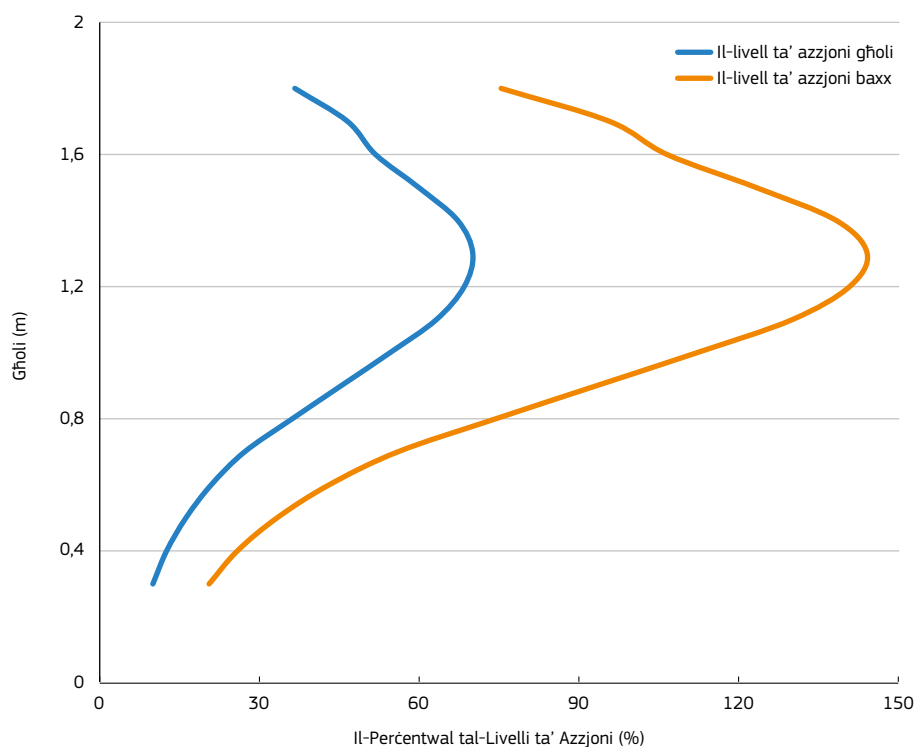


### 7.6.3 Seam welder

L-operatur joqgħod fil-ġenb tat-tagħmir, b'rasu u t-tronk tal-inqas 50 cm miċ-ċentru tal-elettrodi matul l-iwweldjar. Il-kejliet saru f'din il-pożizzjoni, f'medda ta' għoli differenti.

L-ikbar riżultat tal-kejliet gie rreġistrat fl-għoli fejn jiltaqgħu l-elettrodi (130 cm mill-art). L-AL ma nqabiżx f'din il-pożizzjoni; però, id-densità tal-fluss manjetiku tkejjlet li kienet madwar 140 % tal-AL baxx (Figura 7.8).

**Figura 7.8 Id-densità tal-fluss manjetiku bhala percentwal tal-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi, fid-dawl tal-għoli tal-pożizzjoni tal-operatur (50 cm mill-elettrodi, maġenb)**



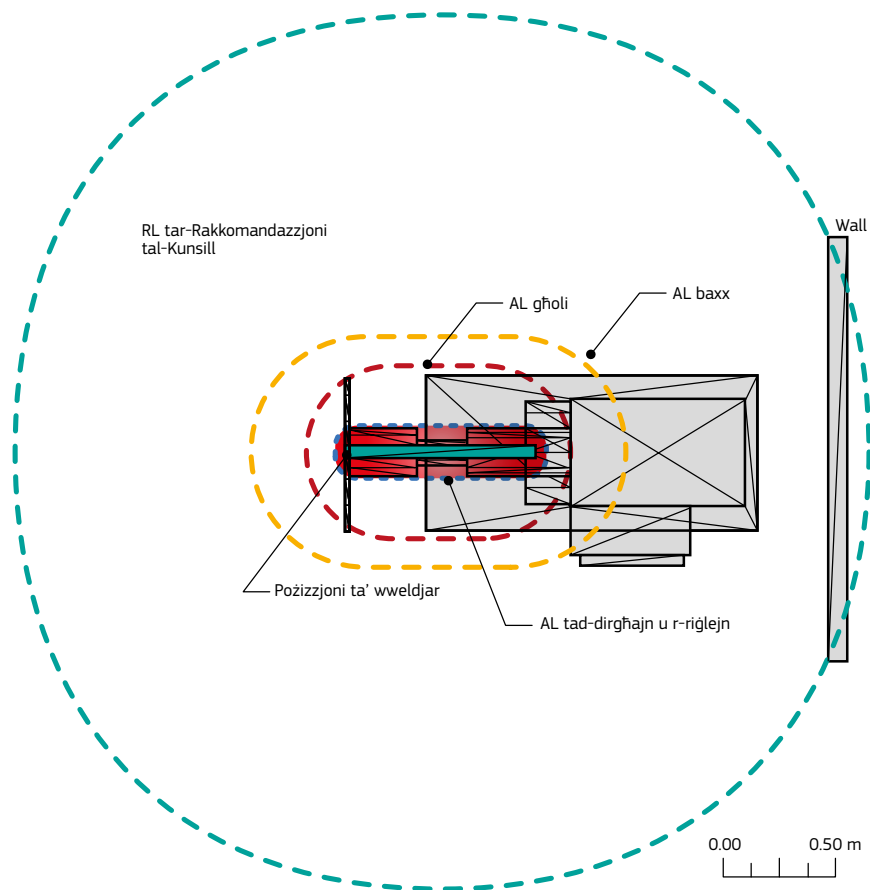
NB: L-incertezza fil-kejliet giet stmata għal  $\pm 10\%$  u skont l-approċċ tar-“riskju kondiżiv” (ara l-Appendici D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tiegħu bhala percentwali diretti tal-ALS.

Il-kejliet saru fil-pożizzjoni ta' id l-operatur li kienet l-eqreb għall-elettrodi (madwar 10 cm mill-punt ta' wweldjar). Id-densità tal-fluss manjetiku kienet inqas minn 67 % tal-AL tad-dirgħajn u r-riglejn f'din il-pożizzjoni. Madankollu, instab li dan l-AL jista' jinqabeż jekk id-dirgħajn u r-riglejn jittqiegħdu wara l-elettrodi ta' wweldjar, minflok fil-ġnub.

B'mod simili għall-ispot welder, il-konsulent għamel kejliet f'bosta pożizzjonijiet oħrajn madwar it-tagħmir u qabbel ir-riżultati mal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Instab li l-livelli ta' referenza jistgħu jinqabżu sa 2.45 m mill-elettrodi.

Iż-zoni li fihom jistgħu jinqabżu l-ALS tad-dirgħajn u r-riglejn, l-ALS għoljin u baxxi, u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) huma murijin fil-Figura 7.9.

**Figura 7.9** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn (blu), il-livell ta' azzjoni għoli (aħmar), il-livell ta' azzjoni baxx (isfar) u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (aħdar) madwar is-seam welder



## 7.7 Valutazzjoni tar-riskji

Il-kumpanija għamlet valutazzjonijiet tar-riskji speċifiċi għall-EMF għat-tagħmir ta' wweldjar tagħha fuq il-bażi tal-analiżi tagħha tal-manwali operazzjonali u l-kejliet il għamel il-konsulent (Tabelli 7.1, 7.2 u 7.3). Dawn kienu konsistenti mal-metodoloġija ssuġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjoni tar-riskji kkonkludiet li:

- fil-pożizzjoni tipika tal-operatur, ma jinqabzux l-AL għoli u l-AL tad-dirgħajn u r-riglejn;
- l-AL baxx jista' jinqabeż fil-pożizzjoni tal-operatur meta jaħdem fuq is-seam welder;
- il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu sa metru madwar kull magna ta' wweldjar.

Il-kumpanija żviluppat u ddokumentat pjan ta' azzjoni mill-valutazzjoni tar-riskji.

Tabella 7.1 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-ispot welder ta' fuq il-bank

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:	Il-pożizzjoni tipika ta' operatur hija ta' iktar minn 30 cm mill-elettrodi, jiġifieri l-livell ta' azzjoni baxx ma għandux jinqabeż fil-pożizzjoni tal-operatur	L-operaturi	✓				✓		Baxx	Informazzjoni u taħriġ li jridu jiġu pprovduti lill-operaturi u lil persuni oħrajn li jaħdmu fil-maħżen
Il-livell ta' azzjoni baxx jista' jinqabeż sa 22 cm mill-elettrodi		Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)								Avviżi ta' twissija jridu jintwerew fuq it-tagħmir
Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa metru mill-elettrodi										Tista' tinżeba' linja li fuq l-art timmarka ż-żona li fiha jistgħu jinqabżu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)
										Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprobiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jintuża t-tagħmir
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effetti fuq apparati mediċi attivi impjantati):	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓				✓		Baxx	Trid tingħata informazzjoni dwar dan il-periklu lill-ħaddiema kollha
Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa metru mill-elettrodi										Iridu jiġu pprovduti twissijiet fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post
										Fuq it-tagħmir irid ikun hemm avviżi ta' twissija u projbizzjoni
										Il-ħaddiema li jilbsu AIMDs iridu jkunu pprobiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jkun qed jintuża t-tagħmir

**Tabella 7.2 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-ispot welder imdendel portabbli**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:  Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi jistgħu jinqabzu sa 33 cm mill-arms tal-elettrodi  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu sa 1.3 m mit-tagħmir	Xejn. Madankollu, iż-żona li fiha jinqabzu l-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi hija lokalizzata	L-operaturi  Ħaddiema oħrajn  Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)	✓				✓	Baxx	Informazzjoni u taħriġ li jridu jiġu pprovduti lill-operaturi u lil persuni oħrajn li jaħdmu fil-maħżen  Avvizi ta' twissija jridu jintwerew fuq it-tagħmir  Tista' tinzeba' linja li fuq l-art timmarka ż-żona li fiha jistgħu jinqabzu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)  Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jintuża t-tagħmir	
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq l-AIMDs):  Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabzu sa 1.3 m mill-elettrodi	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓				✓	Baxx	Trid tingħata informazzjoni dwar dan il-periklu lill-ħaddiema kollha  Iridu jiġu pprovduti twissijiet fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post  Fuq it-tagħmir irid ikun hemm avvizi ta' twissija u projbizzjoni  Il-ħaddiema li jilbsu AIMDs iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jkun qed jintuża t-tagħmir	

Tabella 7.3 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għas-seam welder

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
<p>L-effetti diretti tal-EMF:</p> <p>L-AL baxx jinqabeż fil-pożizzjoni tal-operatur</p> <p>Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa 2.45 m mill-elettrodi</p>	Xejn	<p>L-operaturi</p> <p>Ħaddiema oħrajn</p> <p>Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)</p>	✓					✓	<p>Baxx</p> <p>Informazzjoni u taħriġ li jridu jiġu pprovduti lill-operaturi u lil ħaddiema oħrajn, b'mod partikolari fir-rigward tal-effetti sensorjali potenziati u l-bżonn li tiġi rrapportata kwalunkwe esperjenza ta' dawn l-effetti</p> <p>Avviżi ta' twissija jridu jintwerew fuq it-tagħmir</p> <p>Tista' tinzeba' linja li fuq l-art timmarka ż-żona li fiha jistgħu jinqabżu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE)</p> <p>Il-ħaddiema nisa tqal iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jintuża t-tagħmir</p>	
<p>L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq l-AIMDs):</p> <p>Il-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) jistgħu jinqabżu sa 2.45 m mill-elettrodi</p>	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓			✓		Baxx	<p>Trid tingħata informazzjoni dwar dan il-periklu lill-ħaddiema kollha</p> <p>Iridu jiġu pprovduti twissijiet fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post</p> <p>Fuq it-tagħmir irid ikun hemm avviżi ta' twissija u projbizzjoni</p> <p>Il-ħaddiema li jilbsu AIMDs iridu jkunu pprojbiti milli jużaw it-tagħmir jew milli jaqsmu l-linja li timmarka ż-żona meta jkun qed jintuża t-tagħmir</p>	

## 7.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Qabel il-valutazzjoni tal-kejl mill-konsulent, ma kien hemm ebda prekawzjoni speċifika fis-seħħ li tillimita l-esponiment għall-EMFs.

## 7.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Wara l-valutazzjoni tal-kejl u evalwazzjoni tal-perikli assoċjati mat-tagħmir, il-kumpanija żviluppat pjan ta' azzjoni u ddeċidiet li:

- tipprovdi informazzjoni lill-ħaddiema rigward il-periklu mill-EMF assoċjat mat-tagħmir tal-iwweldjar;
- tiżbogħ linji li fuq l-art madwar it-tagħmir jimmarrkaw fejn jistgħu jinqabzu l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE);
- tipprojbixxi lill-ħaddiema nisa tqal u lill-ħaddiema li jilbsu AIMDs milli jużaw it-tagħmir ta' wweldjar jew milli jaqsmu l-linji li jimmarrkaw iż-żoni;
- twaħħal avvizi li jwissu dwar kampi manjetici b'saħħithom, kif ukoll avvizi ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu AIMDs (Figura 7.10) fuq it-tagħmir ta' wweldjar;
- tiżgura, permezz ta' programmi ta' induzzjoni tas-sit xierqa u kollegament mal-kuntratturi, li l-persuni li jidhlu fil-maħżen ikunu jafu bir-riskji.

**Figura 7.10** Eżempji ta' avvizi ta' twissija dwar kampi manjetici b'saħħithom u illustrazzjoni tas-simbolu ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu AIMDs



**Twissija**  
Dan it-tagħmir jjiġġenera kampi manjetici b'saħħithom meta jkun qed jaħdem



**Taqsamx il-linja s-safra matul l-iwweldjar**



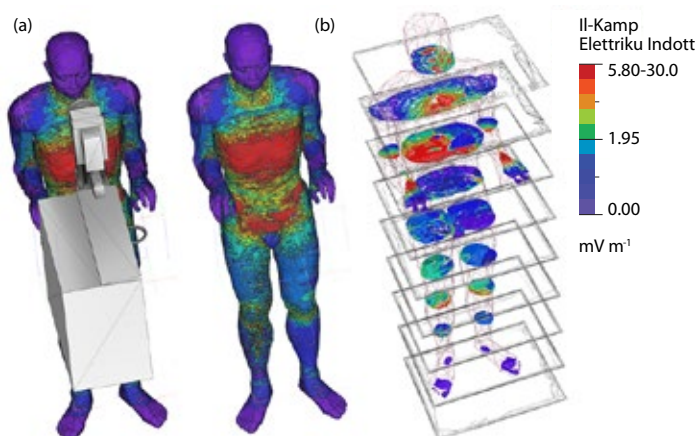
## 7.10 Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni

L-immudellar bil-kompjuter ibbażat fuq ir-rizultati tal-kejl madwar kull waħda mit-tliet magni ta' wweldjar jikkonferma li l-kampi elettrici indotti kienu konformi mal-ELVs.

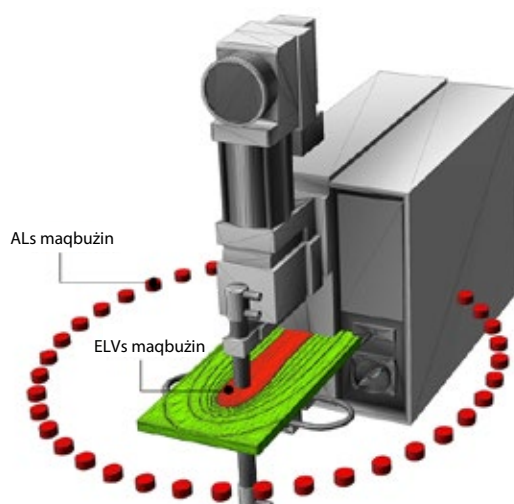
### 7.10.1 Spot welder ta' fuq il-bank

Għall-ispot welder ta' fuq il-bank, instab li l-esponiment tal-operatur ikun inqas minn 1 % tal-ELV (Figura 7.11). L-ELV seta' jinqabeż biss jekk il-ġisem ikun fl-ispazju ta' bejn l-elettrodi u l-kompartiment tal-welder, jew inqas minn centimetru mill-elettrodi stess meta tkun qed titħaddem l-unità (Figura 7.12).

**Figura 7.11** Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott fil-mudell ta' bniedem bit-tronk 20 cm mill-elettrodi bl-idejn f'distanza ta' madwar 8 cm. Il-figura turi wkoll id-distribuzzjoni spazjali tal-kampi elettrici interni massimi indotti fl-operatur minn esponiment għall-ispot welder (a) fuq is-superfċje tal-ġisem u (b) f'bosta taqsimiet orizzontali fil-ġisem



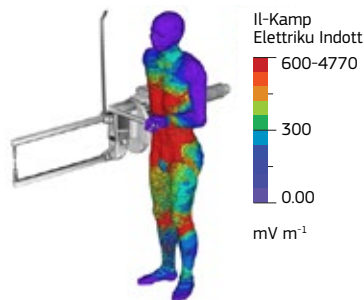
**Figura 7.12** Il-kontorni madwar l-ispot welders ta' fuq il-bank li juru r-reġjuni li fihom jista' jinqabeż l-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa (żona ħamra). Jintwerew ukoll ir-reġjuni fejn ma jinqabizx l-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa (iż-żona ħadra u lil hinn) u ż-żona li fiha jista' jinqabeż il-livell ta' azzjoni baxx (ċrieki ħomor)



### 7.10.2 Spot welder imdendel portabbli

Għall-ispot welder imdendel portabbli, instab li l-ALs ma jinqabzux fil-pożizzjoni tal-operatur. Madankollu, id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott tintwera fil-Figura 7.13.

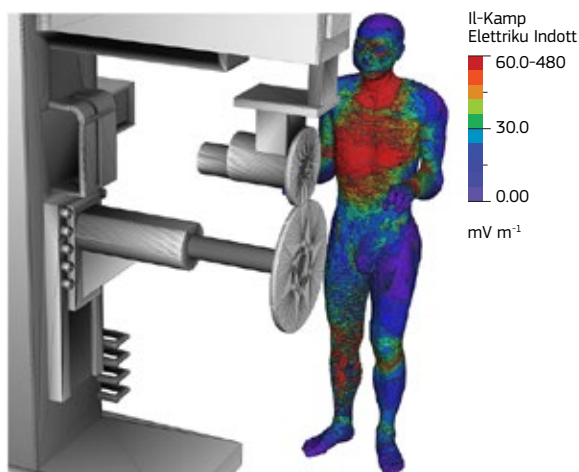
**Figura 7.13** Id-distribuzzjoni spazjali tal-kampi elettrici indotti massimi f'mudell tal-bniedem meta espost għall-ispot welder imdendel portabbli



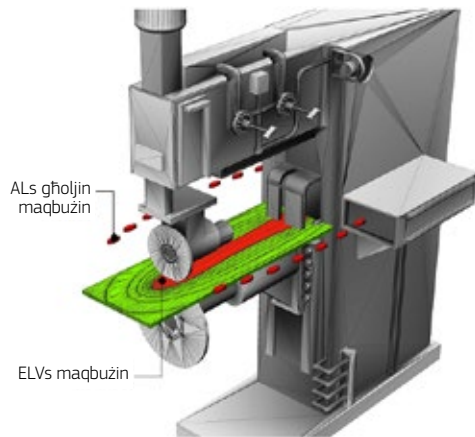
### 7.10.3 Seam welder

L-AL baxx inqabeż fil-pożizzjoni tal-operatur. Madankollu, l-immudellar bil-kompjuter juri li l-esponiment fil-pożizzjoni tal-operatur hija inqas minn 50 % tal-ELV. Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott tintwera fil-Figura 7.14. Instab li l-ELV seta' jinqabeż biss jekk il-gisem ikun fl-ispazju ta' bejn l-elettrodi u l-kompartiment tal-welder, jew inqas minn 5 cm mill-elettrodi tar-rota stess meta tkun qed titthaddem l-unità. Dan ir-regjun huwa muri bl-aħmar fil-Figura 7.15.

**Figura 7.14** Id-distribuzzjoni spazjali tal-kampi elettrici interni massimi indotti fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għas-seam welder



**Figura 7.15 Il-kontorni madwar is-seam welder li juru r-reġjuni li fihom jista' jinqabeż l-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa (żona ħamra). Jintwerew ukoll ir-reġjuni fejn ma jinqabiżx l-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa (iż-żona ħadra u lil hinn) u ż-żona li fiha jista' jinqabeż il-livell ta' azzjoni għoli (singijiet ħomor)**



## 8. IL-MANIFATTURA METALLURĠIKA

Is-sorsi ta' EMF f'dan l-istudju tal-każ jinkludu dawn li ġejjin:

- fran tal-induzzjoni,
- fran tal-ark,
- analizzatur tal-karbonju u l-kubrit li fih forn żgħir.

### 8.1 Il-post tax-xogħol

Is-sorsi tal-EMF kienu qed jintużaw f'għadd ta' postijiet tax-xogħol differenti fil-fabbrika, li pproduċiet metalli u ligi ta' speċjalità għal firxa ta' industriji. Il-postijiet tax-xogħol ta' interess kienu kif ġej:

- faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga,
- faċilità li tipproduċi ferrotitanju,
- faċilità kbira li ddewweb bl-elettriku,
- faċilità bil-forn tal-ark,
- laboratorju tas-servizzi analitiċi.

### 8.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-metalli u l-ligi ġew immanifatturati minn materja prima f'bosta żoni madwar il-fabbrika, u l-kumpanija għamlet testijiet analitiċi f'laboratorju wkoll.

Il-parti l-kbira tax-xogħol li kienet soġġetta għall-istudju tal-każ involviet it-tagħbija tal-fran bl-idejn u, skont it-tagħmir, spiss dan seħħ meta kienu qed jaħdmu.

Kwalunkwe xogħol ta' manutenzjoni u tiswija fuq it-tagħmir sar biss meta kien mitfi, minħabba riskji oħrajn bħal xokk, f'ruq, impatti fuq makkinarju li jiccaqlaq, u l-bqija.

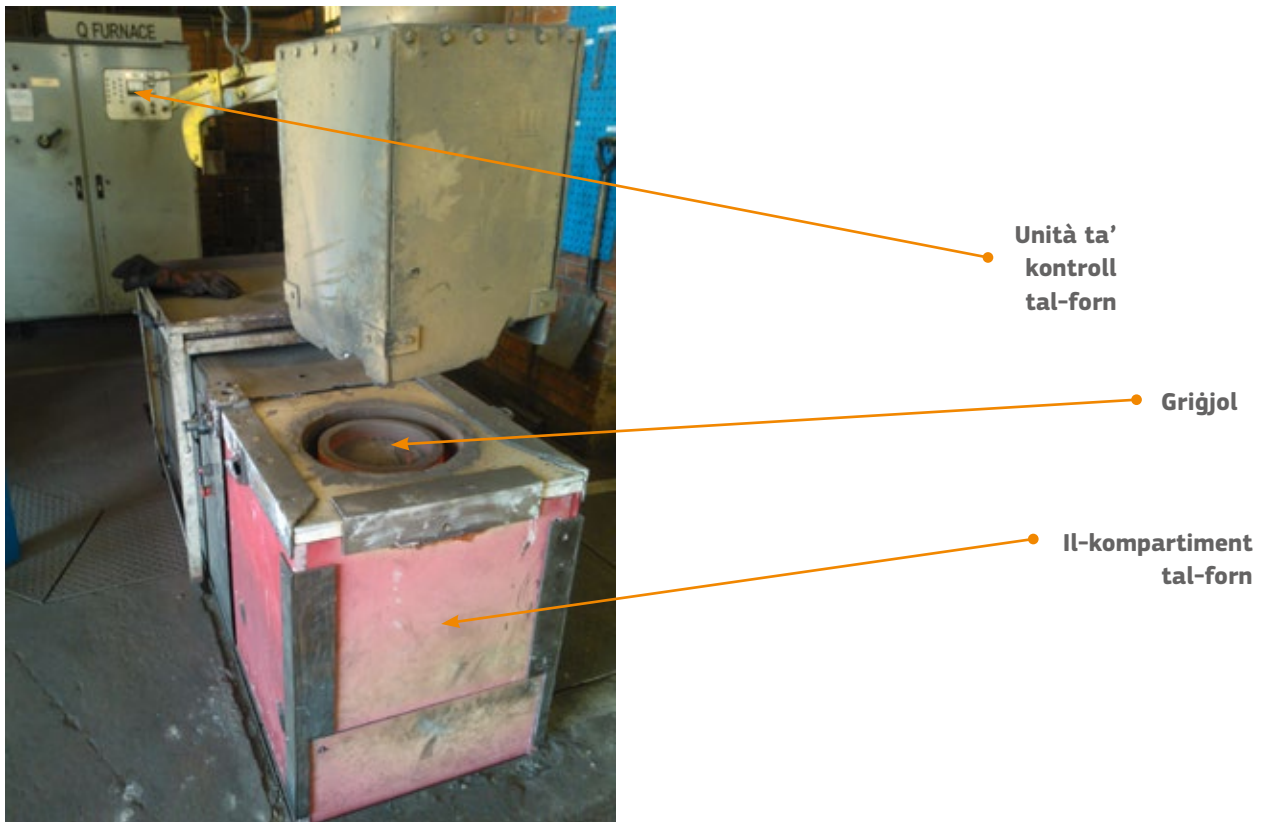
### 8.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF u kif jintuża

#### 8.3.1 Faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga

Din il-faċilità pproduċiet ligi f'forn tal-induzzjoni żgħir (b'dijametru ta' madwar 30 cm). Il-forn tal-induzzjoni ħadem bi frekwenzi ta' bejn 2.4 u 2.6 kHz u b'potenzi ta' madwar 60 u 160 kW. Il-forn huwa muri fil-Figura 8.1 u l-metodu tat-tħaddim huwa deskritt hawn taħt:

- grigjoli li fih sa 45 kg materja prima tgħabba fil-forn;
- il-potenza hija ssettjata għal 60 kW mill-operatur u l-forn inxtegħel, li jopera fi frekwenza ta' 2.42 kHz;
- il-potenza tiżdied b'mod awtomatiku għal 160 kW fuq perjodu ta' madwar 25 minuta;
- il-frekwenza tiżdied għal 2.6 kHz f'dan il-ħin ukoll;
- wara madwar 25 minuta, l-operatur inaqqas il-potenza għal 80 kW;
- wara ħames minuti oħra, l-operatur jitfi l-forn u jneħhi l-grigjoli.

**Figura 8.1** Forn tal-induzzjoni f'faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga



### 8.3.2 Faċilità li tipproduċi ferrotitanju

Kien hemm żewġ fran tal-induzzjoni b'kapacità ta' 1.5 tunnellata f'din il-faċilità, li jaħdmu b'unità ta' kontroll tal-potenza induttiva varjabbli (VIP) waħda. Il-fran ħadmu bi frekwenzi ta' bejn 217 u 232 Hz u potenza ta' 600 kW. Il-grigjoli tgħabbew bl-idejn, normalment meta kienu qed jaħdmu l-fran.

### 8.3.3 Faċilità kbira li ddewweb bl-elettriku

Kien hemm 10 fran tal-induzzjoni f'din il-faċilità, kull wieħed b'kapacità ta' 1.5 tunnellati, u b'kull wieħed li jopera bi frekwenza ta' 50 Hz. Il-kojls ta' induzzjoni kienu parti integrali tal-grigjoli, b'tali mod li setgħu japplikaw il-potenza u jzommu l-metall maħlul meta jitferra'.

Il-grigjoli ġew issettjati fi pjattaforma mgħollija bl-għotjien tagħhom f'livell mal-pjattaforma, u l-operaturi normalment jgħabbu l-grigjoli bl-idejn mill-pjattaforma matul il-proċess ta' tidwib. Fi tmiem il-proċess ta' tidwib, il-grigjoli ġew inklinati u l-metall imdewweb tferra'.

Il-fran ħadmu b'firxa ta' potenzi ta' bejn 70 u 1 300 kW. Il-potenza applikata għall-fran varjat tul il-proċess ta' tidwib, u naqset lejn it-tmiem, peress li kien hemm bżonn ta' inqas enerġija biex il-metall iżomm il-forma mdewba ladarba jkun iddewweb għal kollox.

Id-dawl għall-fran twassal mit-trasformaturi li jinsabu f'kantini taħt il-fran. It-trasformaturi u l-busbars tqiegħdu f'gagėg u l-aċċess kien ristrett peremzz ta' sistema taċ-ċavetta castell. L-unitajiet ta' kontroll tal-VIP kienu jinsabu fi kmamar ta' kontroll fuq il-pjattaforma tal-forn.

### 8.3.4 Faċilità bil-forn tal-ark

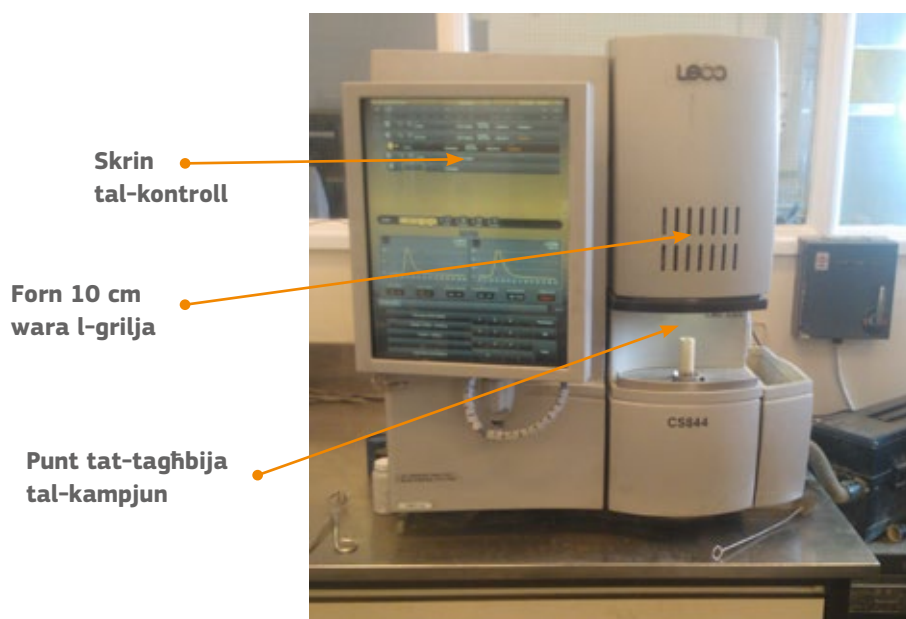
Kien hemm żewġ fran tal-induzzjoni f'din il-faċilità, li jipproduċu boron tan-nikil u boron tal-kromju, b'kull wieħed li jopera bi frekwenza ta' 50 Hz. Il-fran kienu fran b'lottijiet kontinwi, li jipproduċu madwar tunnellata prodott għal kull lott. Dawn il-fran tgħabbew bl-idejn u kienu qed jaħdmu mill-kmamar ta' kontroll.

Il-fran ħadmu b'potenza ta' bejn 500 u 1 000 kW. It-trasformaturi u l-busbars li kienu qed iwasslu d-dawl lill-fran kienu f'gagėg, u l-aċċess kien ristrett permezz ta' sistema taċ-ċavetta castell.

### 8.3.5 Laboratorju tas-servizzi analitiċi

F'dan il-laboratorju ntuża analizzatur tal-karbonju u l-kubrit fuq il-bank. L-analizzatur kien fil-forn żgħir ta' 2.2 kW li kien qed jaħdem bi frekwenza ta' 18-il MHz. Il-kampjuni mgħobbijin fl-analizzatur mill-operatur ittellgħu fiċ-ċentru tal-kojl tal-forn, li kien jinsab fi ħdan l-analizzatur, madwar 10 cm ġol-kompartiment. Imbagħad il-forn ġie fornit bl-enerġija għal madwar minuta meta kienet qed issir l-analizi. Imbagħad il-kampjun tbaxxa 'l barra mill-forn u ħadu l-operatur. Il-proċess sħiħ, mit-tagħbija tal-kampjun sat-teħid tiegħu, dan sar b'mod awtomatiku, u l-operatur ma kellux bżonn joqgħod qrib l-analizzatur meta kien qed jaħdem. L-analizzatur huwa muri fil-Figura 8.2.

**Figura 8.2** Analizzatur tal-karbonju u l-kubrit fil-laboratorju tas-servizzi analitiċi



## 8.4 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Il-kejljet tal-esponimenti saru minn konsulent espert li uża strumenti speċjalizzati. Minhabba d-daqs tas-sit u l-ammont kbir ta' żoni tax-xogħol fejn wieħed jista' jsib l-EMF, sar stħarrig inizjali sabiex tigi identifikata kwalunkwe zona fejn jistgħu jinqabzu l-livelli ta' azzjoni (ALS). Imbagħad dawn iż-żoni reġgħu tkejlu, f'iktar dettall, sabiex ikun jista' jithejja pjan ta' azzjoni. Il-kejljet kollha saru f'postijiet aċċessibbli għal ħaddiema filwaqt li kien qed jaħdem it-tagħmir.

Il-kejljet iffokaw fuq il-kampi manjetici ġenerati mit-tagħmir, peress li dawn kellhom probabilità li jkunu l-ikbar kontributuri għall-esponiment tal-ħaddiema.

Meta vvaluta l-esponiment tal-ħaddiema f'riskju partikolari, għamel paragon mal-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

### 8.4.1 Faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga

Il-kejljet saru f'diversi postijiet madwar il-faċilità permezz tal-proċess ta' tidwib. Il-postijiet ta' kejl inkludew:

- qrib il-forn,
- qrib l-unità ta' kontroll,
- qrib il-kejbils li jfornu lill-unità ta' kontroll,
- qrib il-kejbils li jgħaddu mill-unità ta' kontroll għall-forn,
- fil-kabina tal-operatur.

### 8.4.2 Faċilità li tipproduċi ferrotitanju

Il-kejljet saru f'diversi postijiet madwar il-faċilità permezz tal-proċess ta' tidwib. Il-postijiet ta' kejl inkludew:

- qrib il-fran,
- qrib l-unità ta' kontroll VIP,
- qrib il-kejbils li jfornu lill-unità ta' kontroll,
- qrib il-kejbils li jgħaddu mill-unità ta' kontroll għall-forn,
- fid-desk tal-operatur.

### 8.4.3 Faċilità kbira li ddewweb bl-elettriku

Il-kejljet saru f'għadd ta' postijiet madwar il-faċilità filwaqt li kienu qed jaħdmu l-fran. Il-postijiet ta' kejl inkludew:

- il-pożizzjonijiet tal-operaturi meta kienu qed jgħabbu l-fran mill-pjattaforma,
- il-pożizzjonijiet tal-operaturi meta kienu qed joperaw mekkaniżmi ta' inklinazzjoni tal-grigjoli,
- qrib il-grigjoli matul l-inklinazzjoni,
- il-kmamar ta' kontroll,

- qrib l-unitajiet ta' kontroll VIP,
- qrib il-kejbils li jformu lill-unitajiet ta' kontroll,
- qrib il-kejbils li jgħaddu mill-unitajiet ta' kontroll għall-fran,
- barra l-gaġeġ fil-kantini tat-trasformaturi,
- taħt il-busbars fl-eqreb punti ta' aċċess.

#### 8.4.4 Faċilità bil-forn tal-ark

Il-kejljet saru f'għadd ta' postijiet madwar il-faċilità filwaqt li kienu qed jaħdmu l-fran. Il-postijiet ta' kejl inkludew:

- il-pożizzjonijiet tal-operaturi meta kienu qed jgħabbu l-fran,
- il-kmamar ta' kontroll,
- qrib l-unitajiet ta' kontroll,
- l-eqreb punti ta' aċċess madwar il-qigħan tal-fran,
- taħt il-busbars fl-eqreb punti ta' aċċess,
- madwar il-gaġeġ tat-trasformaturi,
- il-passaġġi madwar il-fran.

#### 8.4.5 Laboratorju tas-servizzi analitiċi

Il-kejljet saru f'għadd ta' postijiet madwar l-analizzatur filwaqt li kien qed jaħdem il-forn. Inġġatatt attenzjoni partikolari liż-żona madwar il-forn u ż-żona fejn kien wieqaf l-operatur filwaqt li kienet qed issir l-analizi.

### 8.5 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

#### 8.5.1 Valutazzjoni inizjali tal-esponiment

Ir-riżultati tal-kejljet tal-esponiment tqabblu mal-ALs għoljin u baxxi, u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Meta r-riżultati nstabu li jaqbz u l-ALs f'xi żona tax-xogħol, sar kejl ieħor sabiex tiġi stabbilita d-distanza li fiha d-densità tal-fluss manjetiku kienet ta' 100 % tal-AL, b'tali mod li setgħet tittieħed deċiżjoni dwar jekk issir valutazzjoni iktar dettaljata fuq il-bażi tal-probabilità ta' okkupazzjoni taż-żona fejn inqabeż l-AL. Is-sejbiet importanti tal-valutazzjoni inizjali tal-esponiment huma miġburin fil-qosor fit-Tabella 8.1.



**Tabella 8.1 Sommarju tas-sejbiet importanti tal-valutazzjoni inizjali tal-esponiment**

Żona tax-xogħol	Tagħmir	Żoni bl-ikbar esponiment u l-post tal-konfini tal-livell ta' azzjoni (fejn relevanti)	Frazzjoni tal-esponiment (percentwal)		
			Livell ta' azzjoni baxx	Livell ta' azzjoni għoli	Il-livell ta' referenza 1999/519/KE
Facilità li tipproduci volum zgħir ta' liga	Forn tal-induzzjoni (2.42 sa 2.6 kHz)	50 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn	190 % <sup>1</sup>	190 % <sup>1</sup>	3 500 % <sup>2</sup>
		80 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn	100 % <sup>1</sup>	100 % <sup>1</sup>	1 800 % <sup>2</sup>
Facilità li tipproduci ferrotitanju	Żewġ fran tal-induzzjoni (217 sa 232 Hz)	Il-pożizzjoni tas-sider meta bilwieqfa qrib l-unità ta' kontroll VIP	7.8 % <sup>3</sup>	6.0 % <sup>4</sup>	360 % <sup>5</sup>
Facilità kbira li ddewweb bl-elettriku	10 fran tal-induzzjoni (50 Hz)	30 cm mill-kejbits sal-grigjoli matul l-inklinazzjoni	40 % <sup>3</sup>	6.7 % <sup>6</sup>	400 % <sup>7</sup>
Facilità bil-forn tal-ark	Żewġ fran tal-ark (50 Hz)	Il-pożizzjoni tas-sider meta wieqaf fil-punt tal-eqreb access għall-qiegħ tal-forn	70 % <sup>3</sup>	12 % <sup>6</sup>	700 % <sup>7</sup>
Laboratorju tas-servizzi analitiċi	Analizzatur tal-karbonju u l-kubrit li fi forn tar-RF (18 MHz)	20 cm mis-superfċje tal-kompartiment tal-analizzatur	110 % <sup>8</sup>		230 % <sup>9</sup>
		22 cm mis-superfċje tal-kompartiment tal-analizzatur	100 % <sup>8</sup>		220 % <sup>9</sup>

<sup>1</sup> Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 2.6 kHz: 115 µT

<sup>2</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal frekwenza ta' 2.6 kHz: 6.25 µT

<sup>3</sup> Il-livell ta' azzjoni baxx tad-densità tal-fluss manjetiku għal frekwenzi fil-medda ta' 25 sa 300 Hz: 1 000 µT

<sup>4</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 230 Hz: 1 300 µT

<sup>5</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal frekwenza ta' 230 Hz: 21.7 µT

<sup>6</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 50 Hz: 6000 mT

<sup>7</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal frekwenza ta' 50 Hz: 100 µT

<sup>8</sup> Il-livell ta' azzjoni tad-densità tal-fluss manjetiku għal frekwenzi fil-medda ta' 10 sa 400 MHz: 0.2 µT

<sup>9</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal frekwenzi fil-medda ta' 10 sa 400 MHz: 0.092 µT

NB: L-inċertezza fil-kejliet gjet smata għal ±10 % u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bħala percentwali diretti tal-ALs.

Ir-riżultati tal-valutazzjoni inizjali tal-esponiment pprovdew lill-kumpanija bl-informazzjoni li ġejja:

- l-ALs għoljin u baxxi nqabzu sa distanza ta' 80 cm mill-forn ta' induzzjoni fil-facilità li tipproduci volum zgħir ta' liga u din iż-żona kienet faċilment accessibbli għal haddiema għad-durata tal-proċess ta' tidwib;
- l-AL inqabez sa distanza ta' 22 cm mill-analizzatur tal-karbonju u l-kubrit fil-laboratorju tas-servizzi analitiċi u l-haddiema ma qiegħdu ebda parti ta' gisimhom f'din iż-żona meta kien qed jaħdem il-forn;
- il-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) inqabzu f'postijiet accessibbli fiz-żoni tax-xogħol kollha vvalutati.

F'dan l-eżempju tal-analizzatur tal-karbonju u l-kubrit, iż-żona li fiha nqabez l-AL kienet zgħira, u b'hekk il-mod li bih haddem l-analizzatur zgura li ma kienx probabbli li l-haddiema jkunu esposti għal kampi elettrici u manjetici li jaqbu l-ALs.

Fuq il-bażi tas-sejbiet tal-valutazzjoni inizjali tal-esponiment, il-konsulent għamel valutazzjoni iktar dettaljata tal-forn tal-induzzjoni fil-facilità li tipproduci volum zgħir ta' liga.

## 8.5.2 Valutazzjoni ddettaljata tal-esponiment ta' forn tal-induzzjoni f'faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga

Il-konsulent għamel valutazzjoni tal-esponiment, li kienet tinkludi osservazzjoni ta' kif jithaddem il-forn, b'tali mod li tkun tista' tinstab soluzzjoni Prattika għall-problema.

Ittiehdu bosta kejljet tad-densità tal-fluss manjetiku f'bosta postijiet madwar il-forn. Ir-riżultati ta' dawn il-kejljet ippermettew sabiex jiġu stabbiliti l-kontorni tal-ALs u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE). Saru anki marki fuq l-art biex jindikaw sa fejn testendi ż-żona li fiha nqabzu l-ALs (Figura 8.3). Is-sejbiet importanti tal-valutazzjoni ddettaljata tal-esponiment huma miġburin fil-qosor fit-Tabella 8.2. Tpingija skalata tal-forn, li turi l-kontorni tal-ALs u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) hija murija fil-Figura 8.4.

**Tabella 8.2 Sommarju tas-sejbiet importanti tal-valutazzjoni ddettaljata tal-esponiment ta' forn tal-induzzjoni f'faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga**

Post tal-kejl	Frazzjoni tal-esponiment (perċentwal)		
	Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi <sup>1</sup>	Il-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn <sup>2</sup>	Il-livelli ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/EC) <sup>3</sup>
45 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn (id-distanza sal-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn)	300 %	100 %	5 500 %
80 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn (id-distanza sal-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn)	100 %	33 %	1 800 %
300 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn (id-distanza sal-livell ta' referenza 1999/519/KE)	5.4 %	1.8 %	100 %
Il-pożizzjoni tas-sider meta bilwieqfa fl-unità ta' kontroll	3.5 %	1.2 %	64 %
450 cm mit-tarf tal-kompartiment tal-forn (il-pożizzjoni tas-sider meta bilwieqfa fil-kabina tal-operatur)	2.0 %	0.67 %	37 %

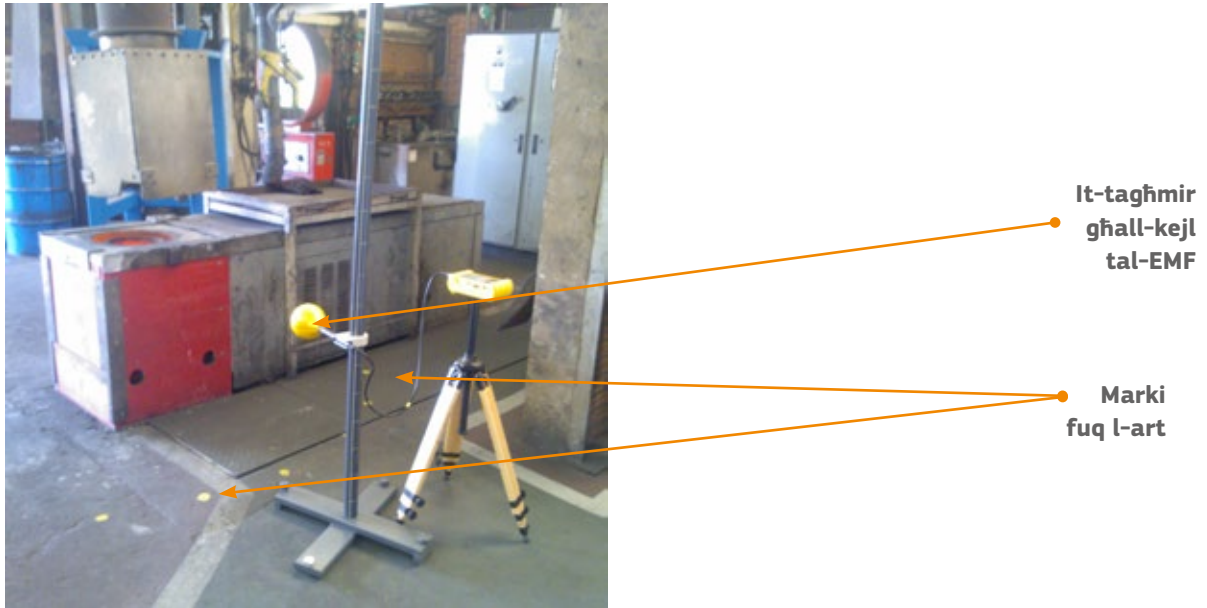
<sup>1</sup> Il-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 2.6 kHz: 115  $\mu$ T

<sup>2</sup> Il-livell ta' azzjoni tad-dirgħajn u r-riglejn tad-densità tal-fluss manjetiku għall-frekwenza ta' 2.6 kHz: 346  $\mu$ T

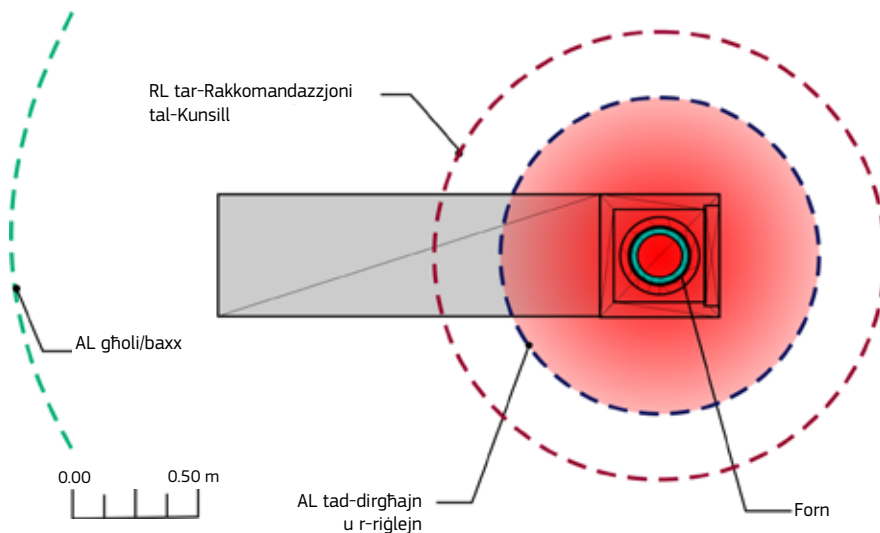
<sup>3</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għal frekwenza ta' 2.6 kHz: 6.25  $\mu$ T

NB: L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 10$  % u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati ttiehdu bhala perċentwali diretti tal-ALs.

**Figura 8.3** Marki fuq l-art biex jindikaw sa fejn testendi ż-żona li fiha nqabzu l-livelli ta' azzjoni għoljin u baxxi



**Figura 8.4** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livelli ta' azzjoni u l-livelli ta' referenza mogħtijin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) madwar il-forn tal-induzzjoni fil-facilità li tipproduci volum żgħir ta' liga



Il-kontorni murijin fil-Figura 8.4 huma fil-forma ta' cirkli ċċentrati f'nofs il-forn. Kien osservat li l-operatur ma kellux bżonn jidhol fiż-żona fi ħdan il-kontorn tal-AL għoli u baxx meta kien qed jaħdem il-forn, peress li l-kompiti kollha li involvew l-aċċess għal din iż-żona (tagħbija tal-grigjoli fil-forn qabel il-proċess ta' tidwib u l-ħatt tiegħu wara t-tlestija tal-proċess ta' tidwib) saru bil-forn mitfi (Figura 8.5). Dan indika li l-prevenzjoni tal-aċċess għaž-żona kienet l-aħjar metodu sabiex jiġi ristrett l-esponiment għall-kampi manjetici b'saħħithom. Madankollu, gie nnotat li l-installazzjoni ta' barrieri madwar il-forn ma kienx prattikabbli peress li jikkaġunaw xkiel u jżidu r-riskju ta' incidenti aktar serji li jistgħu jseħħu meta jitqandlu l-grigjoli.

**Figura 8.5** Kompiti li jinvolvu l-aċċess mill-qrib tal-forn saru bil-forni mitfi

## 8.6 Valutazzjoni tar-riskji

Fuq il-bażi tal-valutazzjoni tal-esponiment li għamel il-konsulent, il-kumpanija għamlet valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF tas-sit b'rabta mal-EMF. Din kienet konsistenti mal-metodoloġija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjoni tar-riskji kkonkludiet li:

- il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu fi kwalunkwe żona tax-xogħol fis-sit,
- il-ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari, kellhom aċċess mhux ristrett għal żona li fiha nqabżu l-ALs fil-faċilità li tipproduci volum żgħir ta' liga.

Il-kumpanija hejjiet pjan ta' azzjoni mill-valutazzjoni tar-riskji u dan gie ddokumentat.

Eżempju ta' valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għas-sit jingħata fit-Tabella 8.3.

**Tabella 8.3 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għas-sit tal-manifattura metallurġika**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-ewalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
Effetti diretti tal-kamp manjetiku	Xejn	Il-ħaddiema fil-faċilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga	✓					✓	Medju	Prevenzjoni tal-aċċess għaż-żona li fiha jinqabżu l-livelli ta' azzjoni  Wiri ta' avvizi ta' twissija xierqa fiż-żona tax-xogħol li fiha jinqabżu l-livelli ta' azzjoni
		Il-ħaddiema f'żoni vvalutati oħrajn	✓			✓			Baxx	Twissijiet speċifiċi fit-taħriġ dwar is-sikurezza fuq il-post għall-ħaddiema
		Il-viżitaturi	✓				✓		Baxx	Wiri ta' avvizi ta' twissija xierqa għal persuni li jilbsu impjanti mediċi f'punti ta' aċċess għal żoni oħrajn tax-xogħol
		Il-ħaddiema f'riskju partikolari (inklużi ħaddiema nisa tqal)		✓				✓		Medju
Effetti indiretti tal-kamp manjetiku (interferenza mal-impjanti mediċi)	Xejn	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓			✓		Medju	Ara fuq

## 8.7 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

L-aċċess għat-trasformaturi u l-busbars assoċjati mat-tagħmir kien ġie ristrett minħabba r-riskju ta' xokk, u dan ipprovda wkoll xi restrizzjoni tal-aċċess għal kampi manjetici potenzjalment b'saħħithom, iżda ma kien hemm ebda prekawzjoni fis-seħħ speċifikament marbuta mal-esponiment għal EMF qabel ma konsulent għamel il-valutazzjoni tal-esponiment.

Osservazzjoni notevoli minnhom kienet li l-ALs ma nqabzux f'xi post normalment aċċessibbli madwar il-fran il-kbar tal-produzzjoni jew l-unitajiet ta' kontroll tagħhom, minkejja l-potenzi ferm ogħla involuti. Dan aktarx li kien riżultat tad-daqs fiżiku tat-tagħmir, li kien ifisser li l-aċċess għal kampi manjetici potenzjalment b'saħħithom ma kienx possibbli. Iż-żoni li fihom jistgħu jinqabzu l-ALs instabu li huma madwar tagħmir iżgħar, sempliċiment għaliex aċċess iktar mill-qrib ma kienx possibbli.

## 8.8 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Fuq il-bażi tar-riżultati tal-valutazzjoni tal-esponiment, il-kumpanija nnexxielha tintroduċi miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni sabiex tiżgura li l-ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari, ma jkunux esposti għal EMF f'livelli li jistgħu jikkawunaw ħsara. Iddaħħlu ċerti prekawzjonijiet addizzjonali eżatt wara l-valutazzjoni inizjali tal-esponiment. Dawn il-miżuri inkludew:

- persuni li jilbsu impjanti mediċi ma tħallewx jidhlu fiż-żoni tax-xogħol;
- il-filmat ta' induzzjoni tal-kumpanija dwar is-saħħa u s-sikurezza ġie aġġornat sabiex jinkludi twissija dwar il-preżenza ta' kampi manjetici b'saħħithom u twissija għal persuni li jilbsu impjanti mediċi;
- l-avviżi ta' twissija, li jinkorporaw pittogrammi dwar "kamp manjetiku" u "impjanti mediċi pprojbiti", flimkien ma' avviżi xierqa (Figura 8.6), intwerew f'punti ta' aċċess għaž-żoni tax-xogħol rilevanti.

Iddaħħlu fis-seħħ miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni oħrajn wara li saret valutazzjoni tal-esponiment iktar iddettaljata:

- inzebgħu marki fuq l-art madwar il-forn tal-induzzjoni fil-facilità li tipproduċi volum żgħir ta' liga sabiex jindikaw iż-żona li fiha nqabzu l-ALs (Figura 8.7), u l-ħaddiema ġew ordnati sabiex ma jidhlux fiż-żona fejn kien qed jaħdem il-forn;
- avviżi ta' twissija, li jinkorporaw pittogrammi dwar "kamp manjetici b'saħħithom" u ta' projbizzjoni u twissijiet xierqa (Figura 8.7) intwerew qrib il-forn tal-induzzjoni.

**Figura 8.6** Eżempju ta' avviż ta' twissija muri fil-punti ta' aċċess għaż-żoni tax-xogħol



**Figura 8.7** Art miżbugħa u l-avviż ta' twissija assoċjat magħha sabiex jindikaw iż-żona li fiha jistgħu jinqabżu l-livelli ta' azzjoni



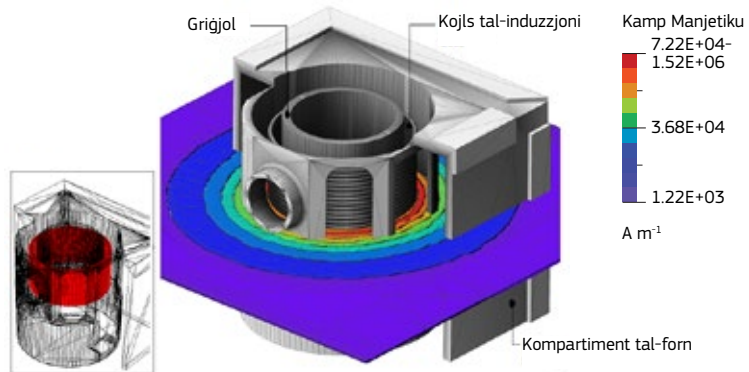
## 8.9 Referenza għal kwalunkwe sors ta' aktar informazzjoni

Għal kompletzza, il-kumpanija kkonsultat lil espert sabiex jagħmel immudellar bil-kompjuter tal-esponiment potenzjali, f'termini tal-ELVs, ta' haddiem li joqgħod fiz-żona miżbugħa filwaqt li kien qed jaħdem il-forn li jipproduċi volum żgħir ta' liga.

L-immudellar bil-kompjuter sar biex jiġu vvalutati l-kampi elettrici interni indotti fil-ġisem ta' operatur qrib il-forn attiv. Il-parametri tal-immudellar ġew stabbiliti f'valuri partikolari sabiex il-mudell jipproduċi valuri tas-saħħa tal-kampi manjetici li jkunu simili għal dawk miksubin fil-fażi tal-kejl tal-valutazzjoni tal-esponiment.

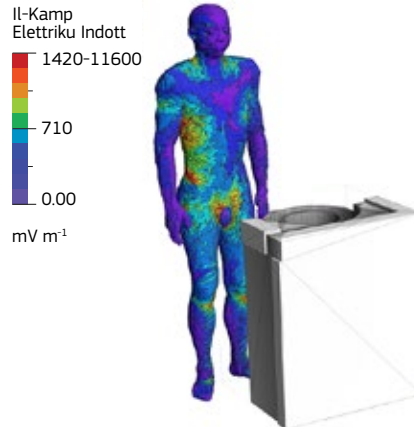
Id-distribuzzjoni spazjali tal-kamp manjetiku fil-pjan x-y madwar il-forn tal-induzzjoni iġġenerat mill-mudell hija murija fil-Figura 8.8. Dawn il-valuri tal-kampi kkalkolati qablu sew mal-valuri mkejlin miksubin matul il-valutazzjoni tal-esponiment u komplew juru li, filwaqt li s-saħħiet tal-kampi manjetici huma relattivament għoljin meta qrib il-kojl tal-induzzjoni tal-forn, dawn il-valuri jonqsu malajr ħafna mad-distanza.

**Figura 8.8** Id-distribuzzjoni spazjali tal-kamp manjetiku fil-pjan x-y madwar dijagramma tal-forn tal-induzzjoni iġġenerat mill-mudell. Il-kojl tal-induzzjoni huwa muri bl-aħmar (stampa ż-żghira)



Il-kalkoli tal-kampi elettrici interni indotti fil-gisem saru għal haddiem li joggħod 65 cm min-nofs tal-forn tal-induzzjoni. Id-distribuzzjoni tal-kamp elettriku indott f'mudell tal-bniedem hija murija fil-Figura 8.9. L-ogħla valur tal-kamp manjetiku elettriku kkalkolat fil-gisem għal din is-sitwazzjoni ta' esponiment kien ta'  $916 \text{ mVm}^{-1}$  (fit-tessut tal-għadma). Dan kien jirrappreżenta 83 % tal-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa f'2.43 kHz.

**Figura 8.9** Id-distribuzzjoni spazjali tal-kampi elettrici interni massimi indotti f'mudell ta' bniedem minn esponiment għall-forn tal-induzzjoni



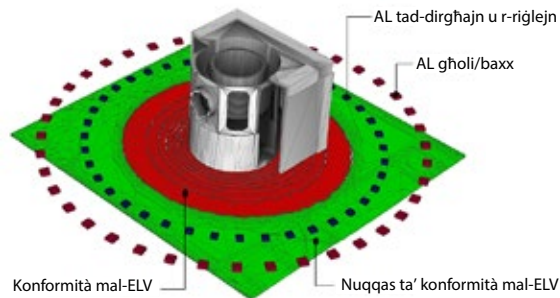


Reġjun li fih jista' jinqabeż l-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa minn esponiment għall-forn tal-induzzjoni jista' jiġi ddefinit billi jsiru simulazzjonijiet tal-esponimenti bl-użu tal-mudell tal-bniedem f'bosta distanzi mill-forn.

Instab li l-ELV jinqabeż biss jekk il-ġisem ikun jinsab fi f'dan raġġ ta' madwar 60 cm minn nofs il-forn meta jkun qed jaħdem. Dan ir-reġjun huwa muri bejn wieħed u ieħor bl-aħmar fil-Figura 8.10. Jintwerew ukoll iż-żoni li fihom jistgħu jinqabżu l-ALs (Figura 8.4).

Peress li l-forn ġie mmuntat f'kompartment li kien madwar 63 cm x 63 cm (jiġifieri li jestendi għal distanza ta' 31.5 cm minn nofs il-forn), biex jinqabżu l-ELVs haddiem ikun irid joqgħod b'ġismu tant qrib il-kompartment tal-forn li tqies li dan ikun xenarju ta' esponiment improbabbli. Dan ta lill-kumpanija l-fiduċja li l-art miżbugħa kienet miżura ta' prevenzjoni adegwata.

**Figura 8.10 Il-kontorni madwar il-forn tal-induzzjoni li juru r-reġjuni li fihom jista' jinqabeż l-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa (żona ħamra). Jintwerew ukoll ir-reġjuni li fihom ma jinqabiżx l-ELV marbut mal-effetti fuq is-saħħa (iż-żona ħadra u lil hinn), u r-reġjuni li fihom jistgħu jinqabżu l-livelli ta' azzjoni (kaxex blu u ħomor)**



## 9. APPARATI PLAŻMA TAR-RADJUFREKWENZA (RF)

L-apparati plażma tar-radju-frekwenza normalment jintużaw fil-fabrikazzjoni ta' apparati semikondutturi, il-manifattura ta' ċirkwiti integrati. Jintużaw ukoll f'industriji oħrajn għat-tindif ta' komponenti ottiċi, applikazzjonijiet spettroskopiċi u r-riċerka. Dan l-istudju tal-każ huwa marbut mal-apparati plażma tar-radju-frekwenza fil-proċess ta' fabrikazzjoni tal-wafers f'ambjent ta' kamra nadifa. L-impjegatur kien imħasseb dwar il-periklu potenzjali għal haddiem li jilbes pacemaker tal-qalb, li kien qed jipprepara li jmur lura għall-post tax-xogħol. Il-manifattur tal-pacemaker ipprova lill-impjegatur id-dettalji tal-limiti sikuri ta' esponiment tal-pacemaker għal kampi elettromanjetici.

### 9.1 Deskrizzjoni tax-xogħol

Ir-rwol tal-persuna li tilbes pacemaker tipikament jinvolti t-tagħbija ta' wafers fl-apparati plażma tal-RF u t-tħaddim tal-apparati (Figura 9.1).

**Figura 9.1 Żona tat-tagħbija tal-wafers**



**Figura 9.2 Kmamar tar-reazzjoni fiż-żona tas-servizzjar**



### 9.2 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

L-apparati plażma tar-RF f'dan il-post tax-xogħol tipikament jikkonsistu f'sors tar-RF u kamra tar-reazzjoni evakwata (Figura 9.2). Ċerti apparati fuq il-post fihom bosta sorsi tar-RF u/jew bosta kmamar ta' reazzjoni. Il-kamp tar-RF iġġenerat jintuża sabiex jigi stabbilit u jinżamm skariku tal-plażma, li jintuża biex jitwettqu proċessi bħal inċiżjoni, depożitar u tqaxxir tal-wafer għal-kamra. Il-frekwenzi iġġenerati tar-RF jistgħu jvarjaw minn ftit mijiet ta' kHz sa ftit GHz. Il-frekwenzi użati b'mod komuni huma 400 kHz, 13.56 MHz u 2.45 GHz.

B'dan it-tip ta' apparat, il-kamp tar-RF normalment ser ikollu lqugħ mill-kompartiment tat-tagħmir u l-kamra tar-reazzjoni metallika. Huwa possibbli li tnixxi RF meta jkun hemm fethiet fil-kompartiment tat-tagħmir, bħal pannelli mhux allinjati jew mhux imwaħħlin kif suppost, vitien niqsin, konnetturi tal-kejbils bil-ħsara u ħsara fil-gwidi tal-mewġiet flessibbli. Kwalunkwe fetħa fil-kamra tar-reazzjoni jew fil-gwidi tal-mewġiet aktarx li jkunu osservati minn telf fil-vakwu. Uħud mill-kmamar fihom twieqi mnejn tista' tara bi skrins protettivi (Faraday); skrins niqsin jew bil-ħsara jistgħu jwasslu għal tnixxija tar-RF.

Uħud mill-apparati fihom kalamiti b'saħħithom ukoll, li jirrizultaw fil-produzzjoni ta' kampi manjetici statici.

### 9.3 Kif tintuża l-applikazzjoni

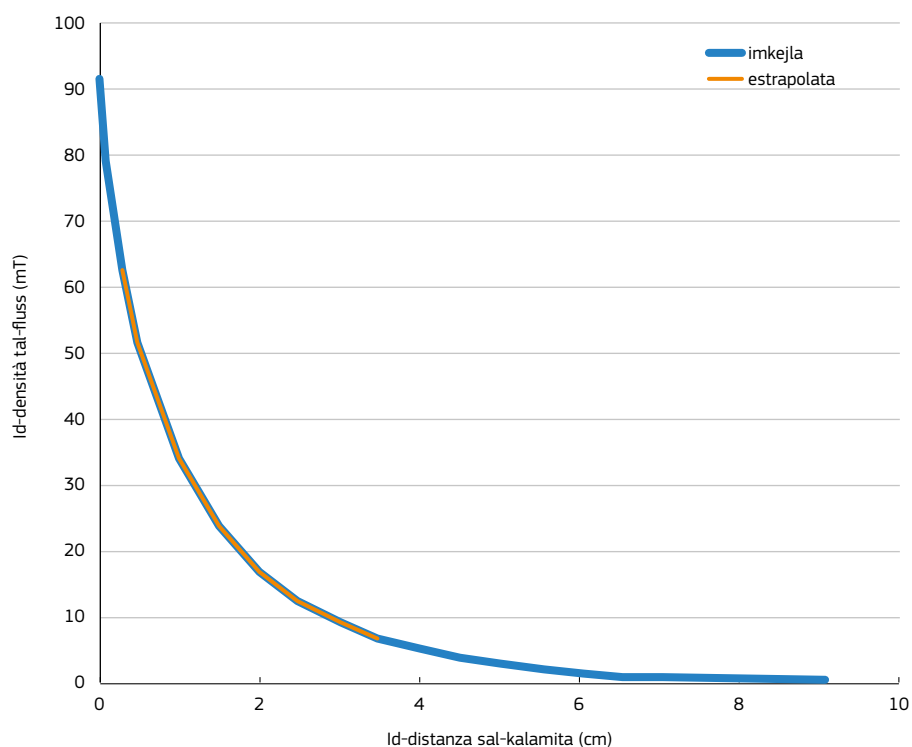
Normalment, min jilbes il-pacemaker jibqa' fiż-żona tal-produzzjoni tal-kamra nadifa, fejn jithaddem it-tagħmir, u jitgħabbew il-wafers. Il-kmamar tar-reazzjoni u l-ġeneraturi tar-RF assoċjati ma' kull biċċa tagħmir jinsabu fiż-żona tas-servizzjar. Dan il-ħaddiem jista' jidhöl fiż-żona tas-servizzjar iżda mhux ser ikun involut fis-servizzjar jew il-manutenzjoni tat-tagħmir.

### 9.4 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Ikun possibbli li jsiru kejl tal-kampi elettromanjetici madwar dan it-tagħmir. Madankollu, dan ikun jeħtieġ is-servizzi ta' konsulent espert bl-użu ta' strumenti speċjalizzati. Ikun hemm bżonn ta' bosta apparati ta' kejl minħabba l-firxa ta' frekwenzi użati. Barra minn hekk, għal kampi ta' frekwenza intermedja (eż. 400 kHz u 13.56 MHz), il-kejl ikunu jridu jsiru fil-"kamp qarib". Il-kampi elettrici u manjetici jkollhom jitkejlu b'mod separat. Fi frekwenzi ogħla (2.45 GHz), il-kejl generalment isiru fil-"kamp imbiegħed". F'din is-sitwazzjoni, il-kampi elettrici u manjetici jippropagaw bħala mewġa elettromanjetika u, b'hekk, huwa iktar normali li jitkejjel il-kamp elettriku biss. Il-kamp manjetiku jista' jiġi supponut peress li t-tnejn li huma huma relatati ma' xulxin.

Bħala l-ewwel pass biex jivvaluta l-esponiment, l-impjegatur ikkuntattja lill-manifatturi tal-apparati plażma tar-RF biex jitlobhom tagħrif fuq il-potenzjal ta' tnixxija tal-kampi tar-RF mit-tagħmir, u d-distanza li fuqha jista' jkun hemm periklu preżenti.

Wieħed mill-manifatturi pprovda grafika (Figura 9.3) biex juri kif il-livell tal-kamp manjetiku b'saħħtu jonqos mad-distanza mill-kalamiti b'saħħithom installati fl-apparati, u għarraf lill-impjegatur li f'distanza ta' 10 cm mill-kalamiti, id-densità tal-fluss tonqos għal inqas minn 0.5 mT.

**Figura 9.3 Grafika li turi d-densità tal-fluss manjetiku tonqos mad-distanza**

Il-manifattur tal-pacemaker ipprova limiti sikuri għal bosta sorsi ta' interferenza elettromanjetika (Tabella 9.1). L-impjegatur osserva li l-valur għall-kampi manjetici statiči għe kkwotat f'gauss u jkollu jgħi kkonvertit f'millitesla skont id-Direttiva dwar l-EMF.

**Tabella 9.1 Il-limiti sikuri pprovduti mill-manifattur tal-pacemaker (limiti spečifiči għall-pacemaker li jilbes il-ħaddiem)**

Is-Sors tal-EMI	Il-Limitu tal-Intensità tal-Kamp Elettromanjetiku (rms)
Frekwenza tal-Potenza (50/60 Hz)	10 000 V/m (6 000 V/m; barra n-nominali)
Frekwenza għolja (150 kHz & iktar)	141 V/m
Il-Kampi Manjetici Statiči (DC)	10 gauss
Kampi Manjetici Modulati	80 A/m sa 10 kHz u 1 A/m għal iktar minn 10 kHz

L-impjegatur ma rnexxilux jikseb informazzjoni mingħand il-manifatturi rigward il-kampi tar-RF, u b'hekk iddečieda li jqabbd konsulent biex jagħmel xi kejljet madwar čerti apparati plazma tar-RF.

## 9.5 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

L-impjegatur ikkonverta l-limiti rilevanti forniti mill-manifattur tal-pacemaker (Tabella 9.1) fl-istess unitajiet użati fid-Direttiva dwar l-EMF (Tabella 9.2). Paragun tar-riżultati tal-kejljet ma' dawn il-limiti juri li l-limiti tal-pacemaker ma nqabzux madwar l-incidentur plażma tar-RF.

**Tabella 9.2 Limiti tal-pacemaker (ipprovduti mill-manifattur tal-pacemaker)**

Frekwenza	Limitu
Kampi elettrici, 150 kHz u iktar	141 Vm <sup>-1</sup>
Kampi manjetiċi statiči (DC)	1 mT
Kampjiet manjetiċi ta' iktar minn 10 kHz	1.25 μT

Ir-riżultati tal-kejl miksubin huma spjegati fit-tabelli ta' hawn taħt. It-Tabella 9.3 turi r-riżultati tal-kejljet li ttieħdu madwar incidentur plażma tar-RF li jaħdem b'400 kHz. Il-kejljet ittiefdu madwar l-apparat sfiħ, iżda l-livelli massimi tal-kampi elettrici u manjetiċi nstabu madwar il-ġonot fil-kompartiment ta' madwar il-ġeneratur tar-RF. Ir-riżultati tal-kejl juru li ma nqabzux il-livelli ta' azzjoni (ALS) fid-Direttiva dwar l-EMF.

**Tabella 9.3 Ir-riżultati tal-kejljet madwar l-incidentur plażma tar-RF**

Pożizzjoni	Frekwenza	Id-densità tal-fluss tal-fluss manjetiċu (μT)	Il-livell ta' azzjoni (μT)	Is-saħħa tal-kamp elettriku (Vm <sup>-1</sup> )	Il-livell ta' azzjoni (Vm <sup>-1</sup> )
Kabina tal-ġeneratur tar-RF	400 kHz	0.05	5	0.06	610

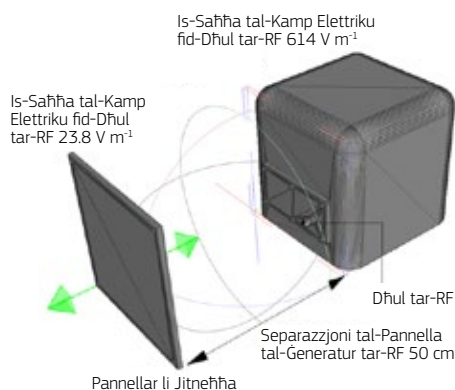
*NB:* L-incertezza fil-kejljet ġiet stmata għal ±2.7 % u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALS.

It-Tabella 9.4 turi r-riżultati tal-kejljet li ttieħdu madwar unità tad-depożitar tal-fwar fiżiku (PVD) li topera bi 13.56 MHz. Ir-riżultati tal-kejl juru li l-ALS fid-Direttiva dwar l-EMF, kif ukoll il-limiti tal-pacemaker fit-Tabella 9.3, inqabzux qrib id-dħul tar-RF fil-kamra. L-aħħar żewġ pożizzjonijiet tal-kejl jintwerew fil-Figura 9.4.

**Tabella 9.4 Ir-riżultati tal-kejljet madwar l-unità tal-PVD**

Il-pożizzjoni	Il-frekwenza tal-ġeneratur	Id-densità tal-fluss tal-manjetiku ( $\mu\text{T}$ )	Il-livell ta' azzjoni ( $\mu\text{T}$ )	Is-saħħa tal-kamp elettriku ( $\text{Vm}^{-1}$ )	Il-livell ta' azzjoni ( $\text{Vm}^{-1}$ )
Is-superfċje ta' fuq tal-kamra	13.56 MHz	0.04	0.2	10	61
Taħt il-kamra, qrib id-dhul tar-RF fil-kamra	13.56 MHz	2	0.2	614	61
Il-pożizzjoni tal-pannellar li jitneħħa, li jitqiegħed 0.5 m mid-dhul tar-RF	13.56 MHz	0.08	0.2	24	61

NB: L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 2.7\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALS.

**Figura 9.4 Il-pożizzjoni tal-kejljet mehudin qrib id-dhul tar-RF fl-unità tal-PVD**

## 9.6 Valutazzjoni tar-riskji

Fir-rigward tal-kampi manjetici statiči madwar il-kalamiti, instab li l-AL ta' 0.5 mT, għal esponiment għal apparati mediċi attivi impjantati, jista' jinqabez fi hdan 10 cm mill-kalamiti. Madankollu, l-impjegatur għie pprovdut b'limitu inqas restrittiv ta' 1 mT (Tabella 9.3) mill-manifattur tal-pacemaker, li kien applikabbli għall-pacemaker inkwistjoni. Għalhekk, l-impjegatur uża dan il-limitu fil-valutazzjoni tar-riskji. Fuq il-bażi tal-grafika fornita mill-manifattur tat-tagħmir (Figura 9.3), il-limitu tal-pacemaker ta' 1 mT jista' jinqabez f'distanza ta' inqas minn 10 cm mill-kalamiti (stmata għal madwar 6 cm).

Fir-rigward tal-kampi elettromanjetici tar-RF, instab li l-limiti speċifikati mill-manifattur tal-pacemaker, kif ukoll l-ALS, jistgħu jinqabzu qrib id-dhul tar-RF fil-kamra tal-unità tal-PVD. F'0.5 m mid-dhul tar-RF, il-livelli naqsu taħt il-limiti tal-pacemaker u l-ALS.

Għall-kampi manjetici statiči kif ukoll tar-RF, il-livell tal-kamp naqas taħt il-limiti tal-pacemaker u l-ALS fuq distanza qasira.

Fuq il-bażi ta' din l-informazzjoni, l-impjegatur għamel valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF (Tabella 9.5) sabiex jstabilixxi r-riskji kemm għal min jilbes il-pacemaker kif ukoll għal haddiema oħrajn, billi uża l-metodologija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA).

Wara din il-valutazzjoni tar-riskji, l-impjegatur iddeċieda li ma hemm bżonn ta' ebda bidla fid-dmirijiet tal-haddiem li jilbes il-pacemaker; l-individwu ma kienx involut fil-manutenzjoni tat-tagħmir, u b'hekk ma jkollu ebda raġuni biex ikun fiż-żona (ferm qrib it-tagħmir) fejn jistgħu jinqabżu l-limiti tal-pacemaker. Kien deċiż li l-aċċess għaž-żona tas-servizz ma jkollux bżonn jiġi pprobit, peress li l-kampi għoljin huma lokalizzati ħafna. Madankollu, il-valutazzjoni tar-riskji tindika li għandha tingħata kunsiderazzjoni lil haddiema oħrajn (eż. inginiera tas-servizzi) u kuntratturi li jistgħu jilbsu apparati mediċi attivi impjantati.

## 9.7 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

L-impjegatur spezzjona t-tagħmir u analizza l-proċeduri tal-kumpanija u sab li diġà kellu l-prekawzjonijiet li ġejjin fis-seħħ:

- kien hemm fis-seħħ il-qugħ madwar id-dħul tar-RF fil-kmamar, sabiex jiġi evitat l-aċċess għal dawn iż-żoni (għall-kejl tal-unità tal-PVD, l-ilqugħ tneħħa);
- il-kumpanija tiżgura li kwalunkwe tagħmir mixtri huwa ddisinjat kif suppost. Pereżempju, it-twieqi mnejn tara ġewwa għandhom il-qugħ tajjeb li jillimita l-esponiment għall-kampi tar-RF.

**Tabella 9.5 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-apparati plażma tar-RF**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-eval-wazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali ġodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tal-EMF:  Il-livell ta' azzjoni jista' jinqabeż qrib id-dħul tar-RF fiż-żona tas-servizz	Pannella mqabnda mal-unità tal-PVD, li tipprevjeni l-aċċess għaž-żona fejn jinqabeż il-livell ta' azzjoni	L-operaturi  Inginiera tas-servizz	✓			✓			Baxx	Informazzjoni u taħriġ li jridu jiġu pprovduti lill-inginiera tas-servizzi u l-operaturi  Avvizi ta' twissija xierqa jridu jintwerew fuq it-tagħmir
L-effetti indiretti tal-EMF (l-effett fuq apparati mediċi attivi impjantati):  Il-limiti tal-pacemaker jistgħu jinqabżu qrib il-kalamiti statiči u qrib id-dħul tar-RF fiż-żona tas-servizz	Pannella mqabnda mal-unità tal-PVD, li tipprevjeni l-aċċess għaž-żona fejn jinqabżu l-limiti tal-pacemaker  Il-kampi li jaqbżu l-limiti tal-pacemaker madwar huma lokalizzati ħafna	Il-haddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx	Trid tingħata informazzjoni dwar dan il-periklu lill-haddiema kollha  Iridu jiġu pprovduti twissijiet fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post  Avvizi ta' twissija u projbizzjoni xierqa jridu jintwerew fuq it-tagħmir

## 9.8 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Bħala riżultat tal-valutazzjoni tar-riskji, l-impjegatur iddeċieda li jimplimenta l-miżuri prekawzjonali addizzjonali, inklużi:

- it-twaħħil ta' avvizi li jwissu dwar kampi manjetici b'saħħithom/kampi tar-RF b'saħħithom (kif xieraq, kif ukoll avvizi ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu apparati mediċi attivi impjantati (AIMD), fuq tagħmir li fih kalamiti b'saħħithom u fuq pannelli li jinqalgħu li jaċċessaw livelli potenzjalment għoljin ta' kampi tar-RF (Figura 9.5);

**Figura 9.5 Eżempji ta' avvizi ta' twissija dwar kampi manjetici b'saħħithom u kampi tar-RF b'saħħithom u illustrazzjoni tas-simbolu ta' projbizzjoni għal dawk li jilbsu AIMDs**



- il-forniment ta' informazzjoni, inkluż l-eżitu tal-valutazzjoni tar-riskji, lil min jilbes il-pacemaker u lill-fornitur tas-servizzi tas-saħħa okkupazzjonali tal-kumpanija;
- l-iżgurar, permezz ta' programmi ta' induzzjoni tas-sit xierqa u kollegament mal-kuntratturi, li l-ħaddiema u viżitaturi oħrajn ikunu jafu bir-riskji;
- l-iżgurar li l-ħaddiema jkunu jafu li t-tagħmir ma jistax jiġi ħaddehem bil-pannelli maqluġħin u li kwalunkwe ħsara fil-kompartiment tat-tagħmir, fil-gwidi tal-mewġ jew fit-twieqi ta' lqugħ trid tiġi rrapportata lil superviżur.

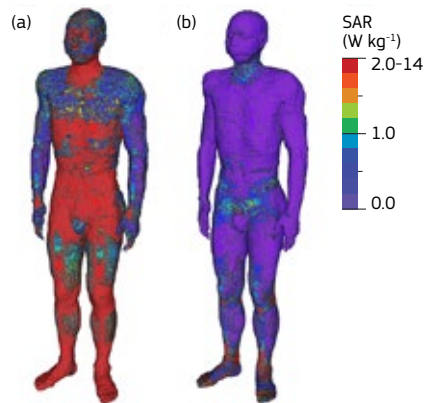


## 9.9 Informazzjoni ulterjuri

Ir-risultati mkejlin intużaw bħala bażi għall-immudellar bil-kompjuter tal-esponiment ta' ħaddiem b'rabta mal-valuri limitu tal-esponiment (ELVs) mogħtjin fid-Direttiva dwar l-EMF (Figura 9.5). L-immudellar juri li qrib id-dħul tar-RF, jistgħu jinqabzu l-ELVs; l-SAR medja fuq il-gisem sħiħ kienet 211 % l-ELV għall-istress mis-sħana fuq il-gisem sħiħ, u l-SAR lokalizzata massima fuq medja ta' 10 g massa kontingwa fid-dirgħajn jew ir-riglejn kienet 147 % l-ELV għall-istress mis-sħana fid-dirgħajn jew ir-riglejn. L-ELV għall-istress lokalizzat mis-sħana fir-ras u t-tronk ma nqabiz; l-SAR lokalizzata massima, b'medja meħuda fuq massa kontingwa ta' 10 g fir-ras u t-tronk kienet 89 % tal-ELV għall-istress lokalizzat mis-sħana fir-ras u t-tronk.

F'0.5 m mid-dħul tar-RF, instab li s-saħħa tal-kamp elettriku mkejjel kienet inqas mill-AL u, b'hekk, kif mistenni, l-immudellar wera li l-valuri tal-SAR fuq il-gisem sħiħ u lokalizzata kienu ferm inqas mill-ELVs (inqas minn 0.5 %).

**Figura 9.6 Id-distribuzzjoni tal-SAR f'ħaddiem għal (a) madwar id-dħul tar-RF u (b) madwar il-pannellar li jinqala', 50 cm mill-generatur tar-RF**



## 10. ANTENNI TAL-BEJT

### 10.1 Il-post tax-xogħol

Il-bjut tal-bini spiss jintużaw bħala strutturi konvenjenti ta' mmuntar ta' firxa ta' antenni tat-telekomunikazzjonijiet li t-tħaddim tagħhom jibbenefika mill-għoli ikbar jew mill-ftuħ aħjar. Dan l-istudju tal-każ huwa marbut ma' bini bħal dan (Figura 10.1), li dan l-aħħar inbidillu sidu. Is-sid il-ġdid kellu rieda li jissodisfa l-obbligu legali u jivvaluta r-riskji kollha għall-ħaddiema fuq il-bejt.

**Figura 10.1** L-antenni tas-settur tal-mowbajls u d-dixx tal-majkrowejv fuq il-bejt tal-lifthouse



### 10.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-ħaddiema huma meħtieġa jaċċessaw il-bejt biex jagħmlu firxa ta' xogħlijiet ta' spezzjoni u manutenzjoni tal-bini. Dawn jistgħu jinkludu: dawk li jaħslu t-twieqi, il-kuntratturi tax-xogħol fuq il-bjut, inġiniera tal-arja kundizzjonata, spetturi tal-assigurazzjoni u dawk li jtellgħu antenni. Jista' jkun li dawn il-gruppi msemmijin l-aħħar ingħataw taħriġ estensiv fis-sikurezza dwar ir-radjazzjoni tar-radjufrekwenza u jistgħu jkunu mgħammrin b'alarms tal-esponiment personali, filwaqt li l-gruppi msemmijin l-ewwel aktarx li ma ngħataw ebda taħriġ u, għalhekk, f'it li xejn jafu b'dawn il-problemi.

Prattika tajba tkun li l-operaturi jadottaw prinċipju ta' "sikurezza fil-pożizzjoni" meta jiġu installati antenni. Dan ifisser li l-antenni jittqiegħdu b'tali mod li l-ħaddiema f'livell normali wiqfin fuq il-bejt ma jistgħux jidhlu bi żball f'żona ta' esklużjoni tal-antenna. Iż-żona ta' esklużjoni tal-antenna hija ż-żona qrib l-antenna fejn l-esponiment jista' jaqbeż il-livelli ta' referenza mogħtjien fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE).

Żona ta' esklużjoni tal-antenna għandha tkun aċċessibbli biss għal haddiema b'għodod li jgħinuhom jitilgħu bħal slielem jew scaffoldings. Meta l-haddiema jkollhom bżonn jaċċessaw zona ta' esklużjoni, jista' jkun hemm bżonn li tintefa l-antenna. Jekk zona ta' esklużjoni tal-antenna trid tidhol fiż-żona ta' waqfien fuq il-bejt, iż-żona ta' fuq il-bejt għandha tigi mmarkata.

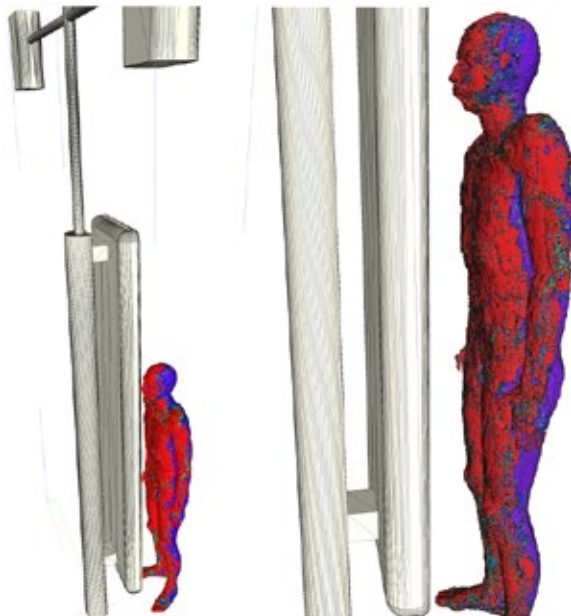
### 10.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

L-antenni mmuntati fuq il-bjut kienu daww generalment assoċjati ma' sistemi tat-telekomunikazzjoni mobbli inklużi stazzjonijiet bażi tal-mowbajls u sistema tal-pagers. Minbarra l-antenni tas-settur, l-istazzjon bażi tal-mowbajls kienet tinkludi fiha link tad-dejta punt sa punt ukoll. Sid il-post kien jaf li tipi differenti ta' antenni jipprezentaw livelli differenti ta' periklu u, b'mod ġenerali, li:

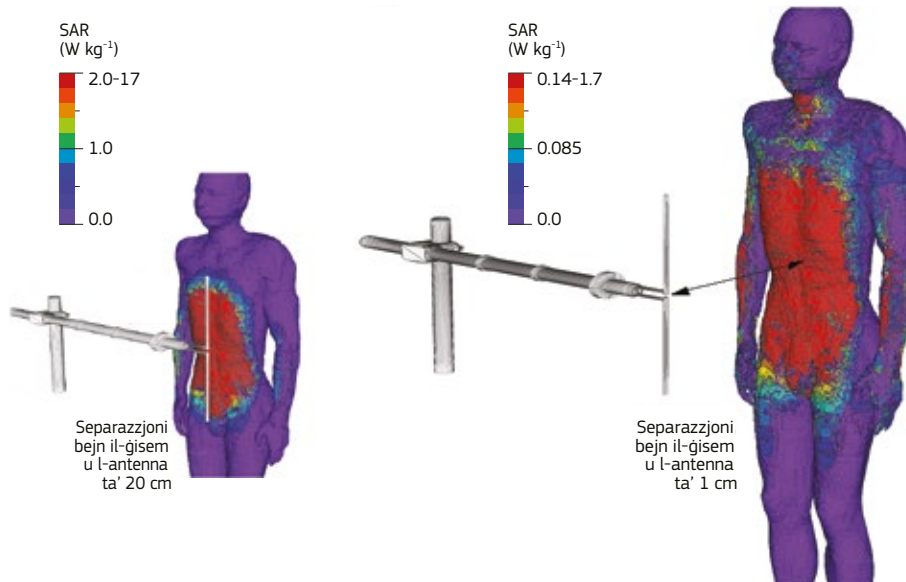
- l-antenni tas-settur tal-mowbajls (800 — 2 600 MHz) jistgħu jipprezentaw periklu sa fit metri 'l quddiem u, f'livell inqas, fil-ġnub u fuq wara (Figura 10.2);
- l-antenni tad-dixx tal-majkrowejv (10 — 30 GHz) assoċjati mal-istazzjonijiet bażi tal-mowbajls għandhom tendenza li ma jipprezentaw ebda periklu importanti;
- antenni dipol u kollinearji (whip) (80 — 400 MHz) jistgħu jipprezentaw periklu sa metru jew tnejn madwar l-antenna.

Dan l-aħħar punt huwa muri mill-immudellar bil-kompjuter għal antenna dipol nofs mewġa li topera f'400 MHz (Figura 10.3). It-Tabella 10.1 turi li malli l-potenza radjata tiżdied minn 25 W għal 100 W, u mbagħad għal 400 W, l-ELVs relatati mal-effetti fuq is-saħħa jinqabzu f'distanzi dejjem ikbar mill-antenna.

**Figura 10.2** Id-distribuzzjoni tar-rata tal-assorbiment speċifiku (SAR) tal-enerġija f'haddiem li jinsab maġenb antenna trażmittenti tas-settur tal-mowbajls



**Figura 10.3** Id-distribuzzjoni tar-rata ta' assorbiment speċifiku (SAR) tal-enerġija fil-mudell ta' bniedem minn esponiment għal antenna dipol nofs mewġa ta' 25 W, 20 cm mis-sider. Stampa ż-żgħira: 1 cm mis-sider. Fiż-żewġ każijiet, il-valuri kkalkolati tal-SAR huma inqas mill-ELVs korrispondenti relatati mal-effetti fuq is-saħħa



**Tabella 10.1** Il-valuri mmudellati bil-kompjuter tar-rata ta' assorbiment speċifiku tal-enerġija mill-gisem shiħ (WBSAR) u l-SAR lokalizzata massima, b'medja meħuda fuq 10 g massa kontingwa (SAR<sub>10g kont</sub>) għal antenni dipol nofs mewġa ta' 5 W, 25 W, 100 W u 400 W. Il-valuri tal-SAR li jaqžu l-ELV korrispondenti relatat mal-effetti fuq is-saħħa jinkitbu b'tipa ħamra

Distanza (cm)	SAR Immudellata (Wkg <sup>-1</sup> )							
	Antenna ta' 5 W		Antenna ta' 25 W		Antenna ta' 100 W		Antenna ta' 400 W	
	WBSAR	SAR <sub>10g kont</sub>	WBSAR	SAR <sub>10g kont</sub>	WBSAR	SAR <sub>10g kont</sub>	WBSAR	SAR <sub>10g kont</sub>
0.1	0.0225	1.61	0.113	8.05	<b>0.450</b>	<b>32.2</b>	<b>1.80</b>	<b>129</b>
1	0.0194	1.28	0.0968	6.38	0.387	<b>25.5</b>	<b>1.55</b>	<b>102</b>
2	0.0168	1.04	0.0840	5.18	0.336	<b>20.7</b>	<b>1.34</b>	<b>82.8</b>
4	0.0133	0.715	0.0663	3.58	0.265	<b>14.3</b>	<b>1.06</b>	<b>57.2</b>
6	0.0110	0.525	0.0548	2.63	0.219	<b>10.5</b>	<b>0.876</b>	<b>42.0</b>
8	0.00945	0.406	0.0473	2.03	0.189	8.12	<b>0.756</b>	<b>32.5</b>
10	0.00845	0.332	0.0423	1.66	0.169	6.63	<b>0.676</b>	<b>26.5</b>
12	0.00770	0.272	0.0385	1.36	0.154	5.44	<b>0.616</b>	<b>21.8</b>
14	0.00725	0.234	0.0363	1.17	0.145	4.68	<b>0.580</b>	<b>18.7</b>
16	0.00690	0.208	0.0345	1.04	0.138	4.16	<b>0.552</b>	<b>16.6</b>
18	0.00670	0.163	0.0335	0.815	0.134	3.26	<b>0.536</b>	<b>13.0</b>
20	0.00660	0.177	0.0330	0.883	0.132	3.53	<b>0.528</b>	<b>14.1</b>

L-ELVs relatati mal-effetti fuq is-saħħa għal frekwenzi fil-medda ta' 100 kHz sa 6 GHz għall-SAR b'medja meħuda fuq il-gisem shiħ: 0.4 Wkg<sup>-1</sup> u għall-SAR lokalizzata fir-ras u t-tronk b'medja meħuda fuq 10 g tessut kontingwu: 10 Wkg<sup>-1</sup>

## 10.4 Kif tintuża l-applikazzjoni

It-tagħmir huwa awtomatizzat u kkontrollat fuq distanza mill-operaturi. L-istazzjon bażi tal-mowbajls ser tagġusta l-potenza tal-output tagħha skont it-traffiku ta' telefonati attwali soġġetta għal massimu li huwa stabbilit fil-kundizzjonijiet tal-liċenzjar tal-ispettru. Dan jagħmilha diffiċli għas-sid li jbossar l-output propju fi kwalunkwe waqt. Il-frekwenzi tal-output huma stabbiliti f'kundizzjonijiet ta' lliċenzjar tal-ispettru wkoll.

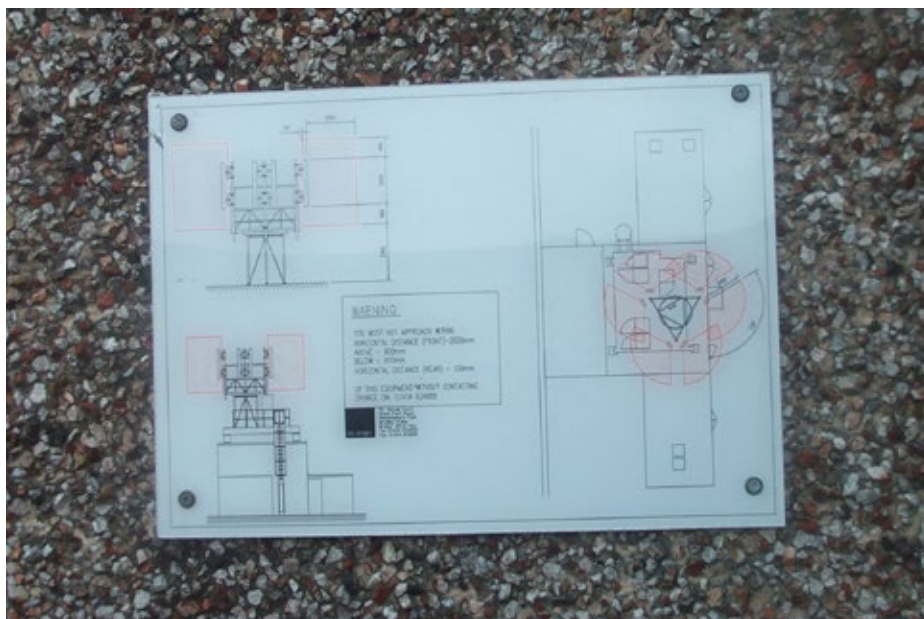
Il-modifiki fl-installazzjoni u x-xogħol ta' manutenzjoni ta' kultant żmien isiru minn subkuntratturi maħturin mill-operaturi.

## 10.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Valutazzjoni teorika ddettaljata tal-esponiment tkun teħtieġ informazzjoni fuq għadd ta' fatturi; inkluż it-tip ta' antenna; il-karatteristiċi tal-emissjoni (eż. il-frekwenza, il-potenza radjata, il-parametri tas-sinjali, iċ-ċiklu operazzjonali, in-numru ta' kanali trażmessi); il-pożizzjoni tal-ħaddiem fil-kamp tar-radazzjoni; id-durata tal-esponiment; u l-kontribuzzjonijiet minn sorsi oħrajn.

Ikun possibbli wkoll li jsiru kejljet tal-esponimenti fuq il-bejt, għad li dan ikun jeħtieġ is-servizzi ta' konsulent espert li juża strumenti speċjalizzati. Is-sid kien jaf li jkun possibbli li jikri jew jixtri strument irħis mill-Internet, iżda dan jaf ma jagħtihx qari affidabbli u jista' jkun sensitiv għal sinjali oħrajn li mhumiex dawk ta' interess. Is-sid kien jaf ukoll li l-użu tas-servizzi ta' konsulent kien ser jiswiegħ il-flus u jagħtih biss ħarsa ġenerali ħafifa tas-sitwazzjoni tal-esponiment fiż-żmien li fih isiru l-kejljet.

Minflok, is-sid għamel sħarriġ viżwali bażiku tal-bejt biex jidentifika l-antenni u l-operaturi tagħhom u mmarkahom fuq pjanta tal-bejt. Imbagħad, l-operaturi ġew ikkuntattjati u ntablu jiġu fuq is-sit biex jidentifikaw l-antenni tagħhom u jipprovdu l-informazzjoni relatata dwar is-sikurezza. Is-sid analizza wkoll il-ġurnal tal-viżitaturi biex jara min kien aċċessa l-bejt u pprova jstabbilixxi mill-għamla ta' xogħolhom fejn kienu qed jaħdmu. Billi uża din l-informazzjoni, identifika l-postijiet fejn jista' jkun possibbli li l-ħaddiema jaċċessaw reġjuni ta' kampi jew zoni ta' esklużjoni perikolużi (Figura 10.4). Prattika tajba hija li l-ħaddiema ma jersqux qrib antenni li jirradjaw u potenzjalment ikunu esposti għal livelli oltre l-livelli ta' azzjoni (ALs), u fuq kollox, ma għandhomx ikunu jistgħu jmissu mal-antenni li jirradjaw.

**Figura 10.4** Illustrazzjoni li turi sa fejn iwasslu ż-żoni ta' esklużjoni fuq il-bejt

## 10.6 Ir-rizultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

Bħala riżultat tal-istħarrig viżwali u l-kuntatt mal-operaturi, is-sid sawwar fajl ta' informazzjoni relevanti dwar is-sikurezza, li mbagħad tqiegħdet għad-dispożizzjoni tal-ħaddiema ta' fuq il-bjut. Dan inkluda inventarju tal-antenni ddettaljat tal-informazzjoni li ġejja: it-tip ta' antenna (eż. antenna tas-settur, dixx tal-majkrowejv, dipol mitwi), l-operatur, il-post (il-pożizzjoni, l-għoli, l-orjentazzjoni), il-parametri operazzjonali, sa fejn twassal kwalunkwe żona ta' esklużjoni, id-data tal-installazzjoni (Tabella 10.2).

**Tabella 10.2** Inventarju tal-antenni ta' fuq il-bejt miġbur mis-sid

It-tip ta' antenna	L-operatur	Il-post fuq il-bejt	Il-parametri operazzjonali	Iż-żona ta' esklużjoni	Id-data tal-installazzjoni
Antenni tas-settur tal-mowbajls (6 mitfijin)	Vodafone	Torri stub fuq il-bejt tal-lifthouse livell ta' 6 m 0°, 120°, 240°	Frekwenza 2110-2170 MHz Potenza ta' 56 dBm kull sinjal Wisa' tar-raġġ ta' 85° Gwadann 17 dBi	2.5 m 'il quddiem 0.25 m lura 0.3 m 'il fuq u 'l isfel	Ġunju 2006
dixx tal-majkrowejv ta' 0.3 m	Vodafone	Virga tal-immuntar fuq il-bejt tal-lifthouse livell ta' 5.5 m 220°	Frekwenza 26 GHz Potenza ta' 3 mW Wisa' tar-raġġ ta' 1° Gwadann 44.5 dBm	Xejn	Ġunju 2006
Dipol mitwi	Telekom tal-Pager	Qrib il-passaġġ fid-daħla għall-bejt livell ta' 2 m	Frekwenza 138 MHz Potenza 100 W Omnidirezzjonali Gwadann 2.15 dBm	2.5 m madwar l-antenna kollha	Mhux magħruf

## 10.7 Valutazzjoni tar-riskji

Is-sid kien jaf bir-reqwizit li jivvaluta r-riskji kollha għall-ħaddiema li jaċċessaw il-bejt (dawn jistgħu jinkludu r-riskji ġenerali ta' zliq, gambetti u waqgħat; ta' dħaħen miċ-ċmieni, trombi u fethiet; kif ukoll il-kampi elettromanjetiċi). Il-metodologija ssuggerita mill-OIRA (il-pjattaforma interattiva online għall-valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA) intużat biex jiġi strutturat il-proċess u bi tnejn għall-valutazzjoni giet identifikata kwalunkwe informazzjoni li kienet disponibbli mingħand l-operatur jew il-manifattur ta' kull antenna. L-informazzjoni kwantitattiva dwar il-potenza tal-kamp elettriku mill-antenna, jew dijagrammi skematiċi li juru sa fejn jaslu ż-żoni ta' esklużjoni, ippermettiet lis-sid sabiex jagħmel valutazzjoni tal-livell ta' riskju. Meta l-kamp aċċessibbli qabez l-ALS, kien hemm bżonn li jiffassal u jiġi implimentat pjan ta' azzjoni sabiex jiġu indirizzati r-riskji.

Eżempji ta' valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF tintwera fit-Tabella 10.3.

**Tabella 10.3 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għall-antenni tal-bejt**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawżjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-ewalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawżjonali ġodda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
Effetti diretti tal-kamp tar-radjufrekwenza	Il-bieb li jagħti għall-bejt imsakkar u kkontrollat biċ-cavetta	Persunal tat-tindif tat-twieqi	✓				✓		Baxx	Ibdel il-post tal-antenna tas-sistema tal-paging (dipol mitwi) u neħhiha mill-passaġġ
	Avviżi ta' twissija u projbizzjoni	Kuntratturi tax-xogħlijiet fuq il-bejt	✓				✓		Baxx	Waħħal mekkanizmu ta' waqfien li jiżgura li l-cradle tat-tindif tat-twieqi ma tkunx tista' tittella' quddiem l-antenni tas-settur
	Antenni tas-settur immuntati fuq in-naħat ta' fuq tal-lifthouse u ż-żoni ta' esklużjoni assoċjati inaċċessibbli	Inġiniera tal-arja kundizzjonata	✓				✓		Baxx	Żviluppa proċedura ta' sikurezza bil-miktub li l-ħaddiema kollha jridu jaqraw (u jiffirmawha) qabel ma jiġihallaw jitiġħu fuq il-bejt
	Is-sellum li jwassal għall-bejt tal-lifthouse msakkar	Spetturi tal-assigurazzjoni	✓				✓		Baxx	
	Antenni tad-dixx immuntati fl-għoli fuq vireg u travi inaċċessibbli	ħaddiema li jinstallaw antenni fuq il-bejt	✓				✓		Baxx	
		Il-ħaddiema f'riskju partikolari (ħaddiema nisa tqal)	✓				✓		Baxx	
L-effetti indiretti tal-kamp tar-radjufrekwenza (interferenza ma' tagħmir u tagħmir elettroniku mediku)	Ara fuq	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx	Ara hawn fuq. Twissija għal dawk li jilbsu tagħmir elettroniku mediku fil-proċedura ta' sikurezza bil-miktub

## 10.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Bl-istħarriġ viżwali tal-bejt instab dan li ġej:

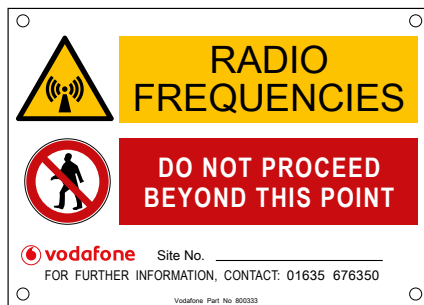
- il-bieb li jagħti għall-bejt kien imsakkar u ċ-ċavetta kienet ikkontrollata mill-maniġer tas-sikurezza tal-bini. Kien hemm avviż li jwissi bil-preżenza ta' antenni tar-radjufrekwenza mwaħħal man-naħa ta' ġewwa tal-bieb (Figura 10.5a);
- l-antenni tas-settur tal-mowbajls kienu mmuntati fuq in-naħat ta' fuq tal-lifthouse u ż-żoni ta' esklużjoni assoċjati kienu inaċċessibbli. L-avviżi ta' twissija twaħħlu mal-vireg immuntati (Figura 10.5b) u fuq il-kompartimenti tal-antenni (Figura 10.5c);
- is-sellum li jagħti aċċess għall-bejt tal-lifthouse kien imsakkar u twaħħlet twissija (Figura 10.5d);
- l-antenni tad-dixx tal-majkrowejv ġew immuntati fl-għoli fuq il-vireg u t-travi tagħhom ma kien hemm ebda żona ta' esklużjoni. (Is-sid xorta waħda kellu evidenza bil-miktub mingħand l-operatur li ma kien hemm ebda żona ta' esklużjoni.)

**Figura 10.5 Avviżi ta' twissija**

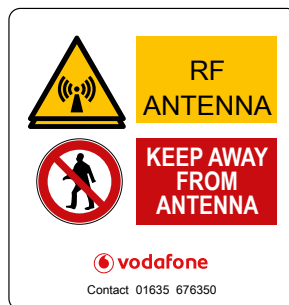
a) fuq il-bieb li jagħti għall-bejt



b) fuq il-virga tal-immuntar tal-antenna



ċ) fuq il-kompartiment tal-antenna



d) fuq is-sellum li jagħti għall-bejt tal-lifthouse





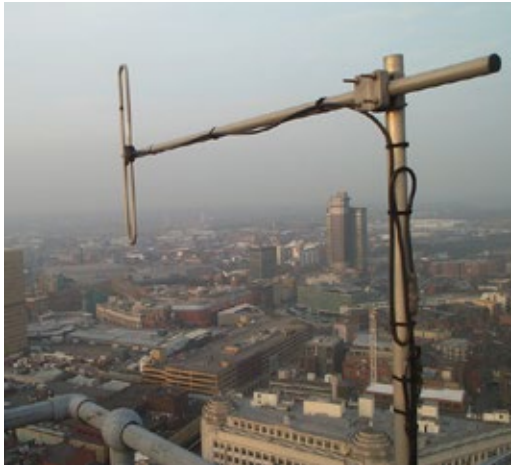
## 10.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Is-sid ma kienx kument b'ċerti aspetti tal-mod kif kienu ġestiti l-installazzjonijiet fuq il-bejt u ddeċieda li jimplimenta miżuri prekawzjonali addizzjonali, inklużi:

- l-operatur ta' sistema tal-paging kien meħtieġ imexxi l-installazzjoni tal-antenna tad-dipol mitwi assoċjata lil hinn mill-passaġġ (Figura 10.6a) u jwaħħal avviż ta' twissija (Figura 10.6b);
- it-twaħħil ta' mekkaniżmu ta' waqfien li jiżgura li l-cradle tat-tindif tat-twieqi ma tkunx tista' tittella' quddiem l-antenni tas-settur (Figura 10.6c);
- l-iżvilupp ta' proċedura ta' sikurezza bil-miktub li l-ħaddiema kollha jridu jaqraw (u jiffirmawha) qabel ma jitħallew jitilgħu fuq il-bejt. Dan jinkludi pjanijiet ta' kontinġenza għal incidenti u aċċidenti prevedibbli.

**Figura 10.6**

a) antenna tal-paging qrib wisq tal-passaġġ



b) l-avviż ta' twissija l-ġdid



ċ) il-cradle tat-tindif tat-twieqi ma tistax tittella' iktar quddiem l-antenni



## 11. WALKIE-TALKIES

### 11.1 Il-post tax-xogħol

Dan l-istudju tal-każ jikkonċerna kumpanija tal-bini zġhira li l-ħaddiema tagħha huma bbażati fuq siti tal-bini. Il-foreman tas-sit sema' dwar id-Direttiva l-ġdida dwar l-EMF u kien imħasseb fuq jekk il-ħaddiema huwiex ser ikollhom jiehdu prekawzjonijiet meta jużaw il-walkie-talkies.

### 11.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

Il-ħaddiema jagħmlu kuntatt ma' xulxin fuq is-sit billi jużaw il-walkie-talkies li jaħdmu bl-użu tas-servizz 446 mhux illiċenzjat tal-PMR (Radju Mobbli Privat) (Figura 11.1). L-apparati jistgħu jintużaw mill-ħaddiema kollha fuq il-post.

**Figura 11.1** Ħaddiem li juża walkie-talkie fuq is-sit



Wara li qara l-istruzzjonijiet tal-manifattur, il-foreman stabbilixxa li l-apparati portabbli joperaw b'madwar 446 MHz. Madankollu, ma kien hemm ebda informazzjoni fl-istruzzjonijiet jew id-Dikjarazzjoni tal-Konformità tal-KE (Figura 11.2) dwar il-potenza radjata effettiva (ERP) jew dwar il-metodi xierqa tal-użu.

Wara li fittex fuq l-Internet, il-foreman sab informazzjoni mingħand ir-regolatur tas-servizz li ddikjarat li t-“tagħmir tar-radju 446 PMR irid ikun portabbli fl-idejn, ikollu antenna integrali, potenza radjata effettiva massima ta' 500 mW u jkun konformi mal-ETS 300 296”.

Figura 11.2 Dikjarazzjoni tal-Konformità tal-KE pprovduta mal-apparat

EC Declaration of Conformity

We the manufacturer / Importer

Declare under our sole responsibility that the following product

Type of equipment: Private Mobile Radio

Model Name: \_\_\_\_\_

Country of Origin: \_\_\_\_\_

Brand: \_\_\_\_\_

complies with the essential protection requirements of R&TTE Directive 1999/5/EC on the approximation of the laws of the Council Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to *electromagnetic compatibility (EMC)* and the European Community Directive 2006/95/EC relating to *Electrical Safety*.

Assessment of compliance of the product with the requirements relating to the essential requirements according to Article 3 R&TTE was based on Annex III of the Directive 1999/105/EC and the following standards:


EMC&RF:

**EN 301-489-5 V1.3.1:(2002-08)**  
**EN 301-489-1 V1.8.1:(2008-04)**

**EN 300-296-1 V1.1.1:(2001-03)**  
**EN 300-296-2 V1.1.1:(2001-03)**  
**EN 300-341-1 V1.3.1(200012)**  
**EN 300-341-2 V1.1.1(200012)**

Electrical Safety:

**EN 60950-1:2006**

 Waste electrical products must not be disposed of with household waste. This equipment should be taken to your local recycling centre for safe treatment.

The product is labelled with the European Approval Marking CE as show. Any Unauthorized modification of the product voids this Declaration.

Manufacturer / Importer  
(signature of authorized person)

**CE**

Signature: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ London,

Signature: \_\_\_\_\_ Place & Date: 8th Aug, 2010

### 11.3 Kif tintuża l-applikazzjoni

Ma ngħata ebda taħriġ lill-ħaddiema fuq l-użu tat-tagħmir. Il-foreman għamel stħarriġ informali dwar il-pożizzjoni tal-użu, u sab li l-walkie-talkies kienu jinżammu jew quddiem jew fil-ġenb tal-wiċċ. Barra minn hekk, il-komunikazzjonijiet bejn il-ħaddiema ġew irrapportati li jkun qosra, spiss xejn iktar minn ftit għexieren ta' sekondi għal kull trażmissjoni.

### 11.4 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Meta jiġi vvalutat l-esponiment minn trażmettituri li jinsabu qrib il-ġisem, il-konformità tal-ELVs trid tiġi stabbilita bl-immudellar bil-kompjuter. Idealment, dan għandu jsir mill-manifattur. Madankollu, jekk ma jkunx hemm din id-dejta disponibbli, tista' ssir valutazzjoni billi jsir riferiment għal informazzjoni ppubblikata fuq apparati simili. (Ta' min ifittex ukoll fit-Tabella 3.2 tal-Kapitlu 3 tal-Ewwel Volum tal-gwida biex jara jekk it-tagħmir jitqiesx li huwa konformi *a priori* mad-Direttiva dwar l-EMF).

### 11.5 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

Wara li ċempel lil bosta aġenziji tal-gvern, lill-foreman qalulu dwar dejta ppubblikata minn immudellar bil-kompjuter li sar għal apparat simili li jopera bi frekwenzi simili (Dimbylow *et al*). Dan wera li r-rata massima ta' assorbiment speċifiku tal-enerġija (SAR) fuq 10 g tessut kontingwu hija ta' 3.9 Wkg<sup>-1</sup> għal kull watt tal-potenza tal-output, għal kwalunkwe pożizzjoni operazzjonali possibbli qrib il-wiċċ.

Biex issir valutazzjoni fl-isfond tal-ELV relatat mal-effetti fuq is-saħħa għal esponiment lokalizzat fir-ras b'din il-frekwenza (10 Wkg<sup>-1</sup>), trid tittieħed medja ta' dan l-esponiment għal 6 minuti. Huma u jsiru konverżazzjonijiet bejn tnejn min-nies, il-foreman assuma ciklu operazzjonali tat-trażmissjoni massimu ta' 50 %. Mid-dejta ta' mmudellar, il-foreman irnexxielu jikkonkludi li biex jinqabeż l-ELV, hemm bżonn ta' apparat li jkollu potenza radjata effettiva li taqbeż il-5 W.

Ma kien hemm ebda informazzjoni dwar il-potenza radjata effettiva tal-walkie-talkies disponibbli mingħand il-manifattur, iżda r-regolatur diġà kien speċifika li l-apparati ma għandhomx jaqbzu output ta' 0.5 W. Għaldaqstant, il-foreman seta' jikkonkludi li l-esponiment mill-apparati ma jaqbix l-ELVs relatati mal-effetti fuq is-saħħa fid-Direttiva dwar l-EMF.

### 11.6 Valutazzjoni tar-riskji

Ir-riżultati tal-valutazzjoni tal-esponiment jindikaw li l-użu tal-walkie-talkies ma jaqbix l-ELVs rilevanti tal-effetti fuq is-saħħa tad-Direttiva dwar l-EMF. Madankollu, huwa possibbli li jista' jkun hemm interferenza ma' apparati mediċi mqabbdin fil-ħaddiema jew milbusin minnhom. Kwalunkwe ħaddiem b'apparati mediċi għandu jkun soġġett għal valutazzjoni tar-riskji individwali malli jidhol lura x-xogħol meta tkun tista' tiġi identifikata u implimentata xi prekawzjoni rrakkomandata mill-konsulent mediku tiegħu.

## 11.7 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

Ma kien hemm ebda prekawzjoni diġà mdaħħla fis-seħħ.

## 11.8 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

Il-foreman iddecieda li jimplimenta xi ftit miżuri simpliċi:

- il-ħaddiema attendew laqgħa dwar ix-xogħol li inkludiet spjegazzjoni ta' meta u kif tuża l-walkie-talkie kif ukoll il-pozizzjonijiet rakkomandati biex iżzomm l-apparat;
- il-ħaddiema eżistenti ntabu jirrapportaw jekk kinux f'riskju partikolari, bħal jekk kellhomx pacemaker;
- issa l-ħaddiema l-ġodda kollha jiġu mgħarbula biex jinstab jekk humiex f'riskju partikolari.

## 12. L-AJRUPORTI

Is-sorsi ta' EMF f'dan l-istudju tal-każ jinkludu dawn li ġejjin:

- radar ta' sorveljanza tal-ajruport,
- sinjal nondirezzjonali,
- tagħmir li jkejjel id-distanza.

### 12.1 Il-post tax-xogħol

Ir-radar, is-sinjal nondirezzjonali (NDB), u t-tagħmir li jkejjel id-distanza (DME) kienu jintużaw f'ajruport internazzjonali li jservi lil inġenji tal-ajru tal-passiġġieri u tal-merkanzija. Il-postijiet tax-xogħol ta' interess tal-ajruport kienu kif ġej:

- il-kabina tat-tagħmir tar-radar, li fiha kienet tilqa' l-ġeneratur tar-radjufrekwenza (RF),
- it-torri kannizzata tal-azzar li fuqu giet immuntata l-antenna tar-radar,
- it-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru,
- il-kabina tat-tagħmir tal-NDB, li fiha kienet tilqa' l-ġeneratur tar-radjufrekwenza,
- iż-żona fejn kienet tinsab l-antenna tal-NDB,
- l-istazzjon tat-tifi tan-nar tal-ajruport, li kienet qrib l-NDB,
- il-kabina tal-NDB, li fiha kienet tilqa' l-ġeneratur tar-radjufrekwenza,
- iż-żona madwar il-kabina tad-DME, li fiha kienet immuntata l-antenna.

### 12.2 Deskrizzjoni tax-xogħol

#### 12.2.1 Radar

Il-maġġoranza tax-xogħol fuq ir-radar sar mill-inġiniera tat-traffiku tal-ajru fil-kabina tat-tagħmir. Kultant dawn il-ħaddiema kienu meħtieġa jagħmlu xi xogħol fuq l-antenna wkoll. Ħaddiema oħrajn tal-ajruport fit-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru, li kien f'distanza ta' madwar 80 m mir-radar u f'għoli simili, setgħu kienu esposti għar-radjazzjoni tar-RF ukoll mill-antenna u kienu esprimew xi tħassib dwar dan.

#### 12.2.2 Sinjal nondirezzjonali

Il-maġġoranza tax-xogħol fuq l-NDB sar mill-inġiniera fil-kabina tat-tagħmir. Kultant dawn il-ħaddiema kienu meħtieġa jidhlu fiż-żona tan-NDB ukoll sabiex jintonaw l-NDB ħalli jiżguraw li jissodisfa l-ispeċifikazzjonijiet tal-output it-tajbin; dan l-intonar sar f'kabina li tinsab ftit metri mill-antenna. Il-qrubija tal-NDB lejn l-istazzjon tat-tifi tan-nar tal-ajruport kienet raġuni ta' tħassib għall-pumpiera tal-ajruport.

### 12.2.3 Tagħmir li jkejjel id-distanza

Il-parti l-kbira tax-xogħol fuq id-DME sar mill-ingeniera fil-kabina tat-tagħmir. Dawn il-ħaddiema rari kienu meħtieġa jaħdmu fuq l-antenna stess, iżda ħaddiema oħrajn tal-ajruport esprimew xi tħassib li l-antenna kienet 2.5 m biss mill-art mingħajr ebda restrizzjoni tal-aċċess.

## 12.3 Informazzjoni dwar it-tagħmir li jipproduċi EMF

### 12.3.1 Radar

Ir-radar kien jikkonsisti f'generator tar-RF, li jipproduċi pulsazzjonijiet ta' radjazzjoni tar-RF, u antenna li ddu. Il-generator tar-RF kien installat f'kabina tat-tagħmir u l-antenna kienet immuntata fuq nett ta' torri kannizzata tal-azzar. Is-sinjali mill-generator tar-RF ingarr fl-antenna permezz ta' gwida tal-mewġ rettangolari. Eżempju ta' radar ta' sorveljanza tal-ajruport huwa muri fil-Figura 12.1 u l-ispeċifikazzjonijiet tekniċi tar-radar huma murijin fit-Tabella 12.1.

**Figura 12.1 Eżempju ta' radar ta' sorveljanza tal-ajruport**



Tabella 12.1 Speċifikazzjonijiet tekniċi tar-radar ta' sorveljanza tal-ajruport

Il-parametru operazzjonali	Valur
Il-frekwenza tat-trażmissjoni nominali	3 GHz
Il-potenza tal-output massima nominali	480 sa 580 kW
Il-potenza tal-output medja nominali	430 W
It-tul tal-pulsazzjoni	0.75 sa 0.9 $\mu$ s
Il-frekwenza tar-ripetizzjoni tal-pulsazzjoni	995 Hz
Il-velocità tar-rotazzjoni tal-antenna	15 rpm

### 12.3.2 Sinjal nondirezzjonali

L-NDB kien jikkonsisti f'generator tar-RF, li jipproduci sinjal tar-RF modulat b'amplitudni ta' 343 kHz b'potenza massima ta' 100 W, u trażmettitur awtosostnut fil-forma ta' arblu kannizzata twil 15-il m. L-antenna giet installata fiż-żona, li kien fiha wkoll kabina li kienet tilqa' fiha t-tagħmir tal-intonar. Il-generator tar-RF kien installat f'kabina tat-tagħmir barra ż-żona tal-antenna.

### 12.3.3 Tagħmir li jkejje id-distanza

Id-DME kien jikkonsisti f'generator tar-RF u antenna, li kienet immuntata fuq il-kabina tat-tagħmir. Id-DME jibgħat pulsazzjonijiet ta' radjazzjoni tar-RF b'rispons għas-sinjali riċevuti minn inġenju tal-ajru li joqrob lejn l-ajruport. Is-sinjali tar-RF jiġu trażmessi fuq medda tal-frekwenza ta' bejn 978 u 1213 MHz b'tul tal-pulsazzjoni ta' 3.5  $\mu$ s. L-intervall bejn il-pulsazzjonijiet huwa ta' 12 u 36  $\mu$ s.

## 12.4 Kif jintużaw l-applikazzjonijiet

Ir-radar, l-NDB u d-DME huma awtomatizzati u kkontrollati fuq distanza. Il-modifiki fit-tagħmir u x-xogħol ta' manutenzjoni ta' kultant żmien isiru minn inġiniera, li kultant ikollhom bżonn jaċċessaw l-antenni. Il-generator tar-RF dejjem jintefa kull meta jkun hemm bżonn li jsir aċċess għall-antenna.

## 12.5 L-approċċ għall-valutazzjoni tal-esponiment

Il-kejl tal-esponimenti saru minn konsulent espert li uża strumenti speċjalizzati (ridge guide antenna riċeventi mqabba ma' analizzatur tal-ispettru biex issir valutazzjoni dettaljata tal-esponiment minn sinjal tar-radar b'pulsazzjonijiet f'postijiet speċifiċi, u sonda tal-periklu mir-RF bi tliet assi). Il-kejl kollha saru f'postijiet aċċessibbli għal ħaddiema filwaqt li kien qed jittrażmetti t-tagħmir.

### 12.5.1 Radar

Minħabba l-għamla tat-trażmissjoni tas-sinjali tar-radar (is-sinjali tar-RF huwa magħmul minn pulsazzjonijiet qosra u l-antenna ddr), l-esponiment fi kwalunkwe post wieħed mhuwiex kontinwu, u b'hekk kien hemm bżonn li ssir valutazzjoni tal-esponiment iddettaljata f'termini ta' żewġ kwantitajiet:

- id-densità tal-potenza massima, li hija kejl tal-esponiment li ħaddiem jista' jirċievi minn kull pulsazzjoni individwali tas-sinjali tar-RF;
- id-densità tal-potenza medja, li hija kkalkolata mid-densità tal-potenza massima u hija kejl tal-esponiment b'medja meħuda fuq bosta minuti, filwaqt li tingħata kunsiderazzjoni lill-fatt li s-sinjali tar-radju fih pulsazzjonijiet u l-perjodu rotazzjonali tal-antenna.

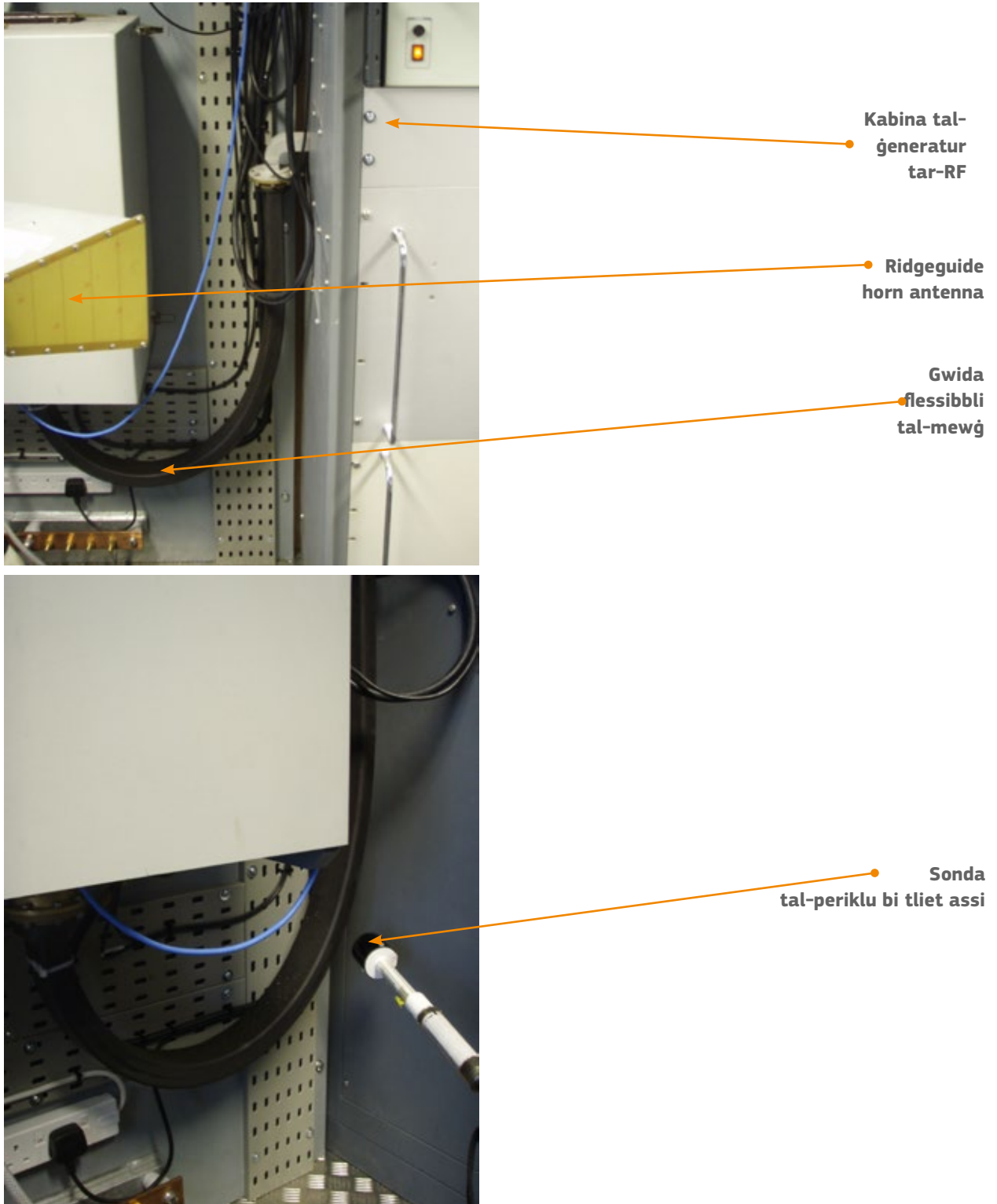
Il-kejl tad-densità tal-potenza saru f'erba' postijiet fit-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru bl-użu tar-ridge guide antenna u l-analizzatur tal-ispettru.

Saru wkoll kejl tal-potenza tal-kamp elettriku f'bosta postijiet bl-użu tas-sonda tal-periklu mir-RF.

Il-kejl saru fil-kabina tat-tagħmir, fuq it-torri tal-antenna, qrib il-gwida tal-mewġ (b'attenzjoni partikolari mogħtija lill-flanġi konnettivi u kwalunkwe taqsima tal-gwida flessibbli tal-mewġ (Figura 12.2)), it-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru, u żoni oħrajn madwar ir-radar li kienu aċċessibbli għall-ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari.



Figura 12.2 Kejljet madwar gwida flessibbli tal-mewġ f'kabina tat-tagħmir tar-radar



## 12.5.2 Sinjal nondirezzjonali

Il-kejljet tal-potenza tal-kamp elettriku saru bl-użu tas-sonda tal-periklu tar-RF f'postijiet aċċessibbli għall-ħaddiema madwar l-NDB, b'attenzjoni partikolari għal żoni okkupati minn inġiniera tat-traffiku tal-ajru u l-pumpiera tal-ajruport.

## 12.5.3 Tagħmir li jkejje id-distanza

Il-kejljet tal-potenza tal-kamp elettriku saru bl-użu tas-sonda tal-periklu tar-RF għol-kabina tat-tagħmir u fl-eqreb punt ta' aċċess għall-antenna barra l-kabina, li kienet tirrappreżenta ħaddiem li jilħaq l-antenna b'idejha meta joqgħod bilwieqfa f'livell tal-art.

## 12.6 Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment

Ir-riżultati tal-kejljet tqabblu mal-livelli ta' azzjoni (AL) rilevanti u s-sejbiet importanti tal-valutazzjoni tal-esponiment huma ppreżentati fit-Tabelli 12.2, 12.3 u 12.4. Meta ġie vvalutat l-esponiment tal-ħaddiema f'riskju partikolari, sar paragon mal-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) (ara l-Appendiċi E tal-Ewwel Volum tal-gwida).

**Tabella 12.2 Sommarju tar-riżultati tal-valutazzjoni tal-esponiment tar-radar**

Il-post	Il-kwantità mkejja	Ir-riżultat	Il-frazzjoni tal-esponiment (perċentwal)	
			Il-livell ta' azzjoni rilevanti <sup>1,2</sup>	Il-livell ta' referenza 1999/519/KE <sup>3</sup>
Il-bejt tat-torri tal-ATC	Id-densità massima tal-potenza	33 000 Wm <sup>-2</sup>	66 %	330 %
	Id-densità medja tal-potenza	0.012 Wm <sup>-2</sup>	0.024 %	0.12 %
Il-kabina tat-tagħmir	Il-potenza massima tal-kamp elettriku	< 0.1 Vm <sup>-1</sup>	< 0.1 %	< 0.2 %
10 cm mill-gwida flessibbli tal-mewġ barra l-kabina tat-tagħmir		29 Vm <sup>-1</sup>	21 %	48 %
Il-pożizzjoni tas-sider fl-eqreb aċċess għall-antenna fuq it-torri tal-antenna		31 Vm <sup>-1</sup>	22 %	51 %

<sup>1</sup> Kien osservat li ma kien gie pprovdut ebda livell ta' azzjoni fid-Direttiva dwar l-EMF għad-densità tal-potenza tar-radazzjoni tar-RF fi frekwenzi ta' inqas minn 6 GHz, li hija ta' relevanza partikolari għal sinjali tar-RF b'pulsazzjonijiet u, b'hekk, skont il-15-il elicitazzjoni tad-Direttiva dwar l-EMF, il-konsulent irrefera għal-linji gwida pprovduti mill-Kummissjoni Internazzjonali dwar il-Protezzjoni kontra r-Radazzjoni Mhux Jonizzanti (ICNIRP) għall-valutazzjoni tal-esponiment għar-radazzjoni tar-RF b'pulsazzjonijiet mir-radar, kif ġej:

Il-livell ta' referenza okkupazzjonali għad-densità tal-potenza massima għar-radazzjoni tar-RF b'pulsazzjonijiet għal frekwenzi fil-medda ta' bejn 2 u 300 GHz: 50 000 Wm<sup>-2</sup>

Il-livell ta' referenza okkupazzjonali għad-densità tal-potenza medja għal frekwenzi fil-medda ta' bejn 2 u 300 GHz: 50 Wm<sup>-2</sup>

<sup>2</sup> Il-livell ta' azzjoni tal-potenza tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 2 sa 6 GHz: 140 Vm<sup>-1</sup>

<sup>3</sup> Il-livelli ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE):

Id-densità tal-potenza massima għar-radazzjoni tar-RF b'pulsazzjonijiet għal frekwenzi fil-medda ta' bejn 2 u 300 GHz: 10000 Wm<sup>-2</sup>,  
Id-densità tal-potenza medja għal frekwenzi fil-medda ta' bejn 2 u 300 GHz: 10 Wm<sup>-2</sup>,  
Il-potenza tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' bejn 2 u 300 GHz: 61 Vm<sup>-1</sup>.

NB: L-inċertezza fil-kejljet ġiet stmata għal ±2.7 % u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-AL/RL.

**Tabella 12.3 Sommarju tar-riżultati tal-valutazzjoni tal-esponiment tal-NDB**

Il-post	Il-potenza massima tal-kamp elettriku ( $Vm^{-1}$ )	Il-frazzjoni tal-esponiment (percentwal)		
		Il-livell ta' azzjoni baxx <sup>1</sup>	Il-livell ta' azzjoni għoli <sup>2</sup>	Il-livell ta' referenza 1999/519/KE <sup>3</sup>
Il-kabina tat-tagħmir	100	59 %	17 %	120 %
Il-kamra tal-ekwipaġġ tas-servizz tal-pumpiera	< 0.1	< 0.1 %	< 0.1 %	< 0.2 %
Iċ-ċint tal-konfini taż-żona tal-NDB	270	160 %	45 %	310 %

<sup>1</sup> Il-livell ta' azzjoni baxx tas-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $170 Vm^{-1}$

<sup>2</sup> Il-livell ta' azzjoni għoli tas-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 3 kHz sa 10 MHz:  $610 Vm^{-1}$

<sup>3</sup> Il-livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) dwar is-saħħa tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' 150 kHz sa 1 MHz:  $87 Vm^{-1}$

NB: L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 2.7\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-ALs/RL.

**Tabella 12.4 Sommarju tar-riżultati tal-valutazzjoni tal-esponiment tad-DME**

Il-post	Il-potenza massima tal-kamp elettriku ( $Vm^{-1}$ )	Il-frazzjoni tal-esponiment (percentwal)	
		Il-livell ta' azzjoni <sup>1</sup>	Il-livell ta' referenza 1999/519/KE <sup>2</sup>
Il-kabina tat-tagħmir	< 0.1	< 0.2 %	< 0.3 %
2.5 m oġħla mil-livell tal-art, 0.6 m mill-antenna	14	15 %	33 %

<sup>1</sup> L-iktar livell ta' azzjoni tal-potenza tal-kamp elettriku restrittiv għal frekwenzi fil-medda ta' trażmissjoni tad-DME ta' 978 sa 1213 MHz:  $94 Vm^{-1}$

<sup>2</sup> L-iktar livell ta' referenza tar-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) restrittiv fuq il-potenza tal-kamp elettriku għal frekwenzi fil-medda ta' trażmissjoni tad-DME ta' 978 sa 1213 MHz:  $43 Vm^{-1}$

NB: L-inċertezza fil-kejljet giet stmata għal  $\pm 2.7\%$  u skont l-approċċ tar-"riskju kondiviz" (ara l-Appendiċi D5 tal-Ewwel Volum tal-Gwida), ir-riżultati tqabblu direttament mal-AL/RL.

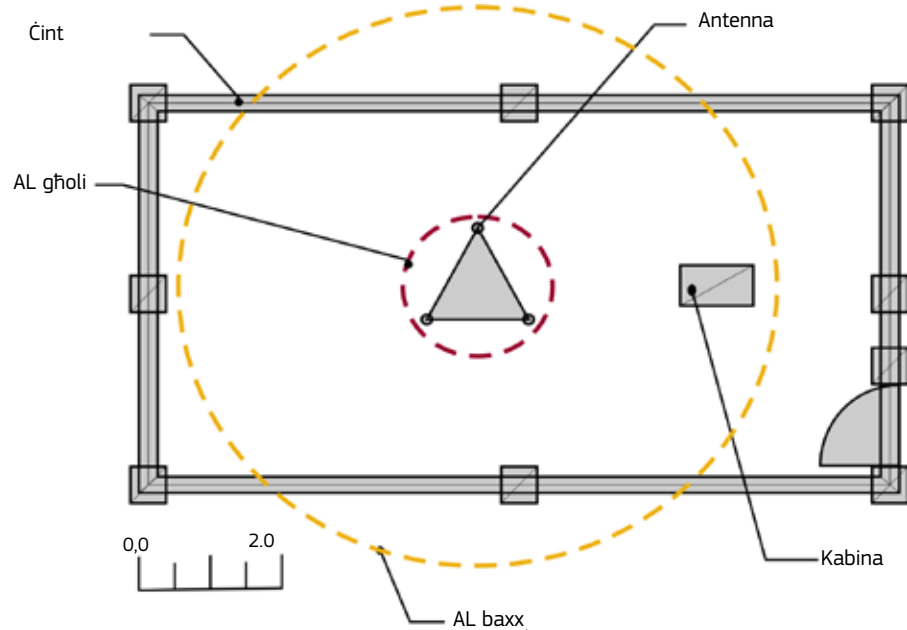
## 12.6.1 Radar

Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment indikat li l-esponiment għar-radazzjoni tar-RF mir-radar kienu inqas mill-ALs fid-Direttiva dwar l-EMF. Madankollu, il-valutazzjoni xefitet dawl fuq ċerti żoni li fihom inqabżu l-livelli ta' referenza mogħtjij fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE), għad li ma kienx probabbli li l-ħaddiema f'riskju partikolari jmorru f'dawn iż-żoni.

## 12.6.2 Sinjal nondirezzjonali

Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment indikat li l-esponiment għar-radazzjoni tar-RF mill-NDB kienu oġħla mill-AL baxx tal-kamp elettriku (Figura 12.3) u oġħla mil-livelli ta' referenza mogħtjij fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) f'żoni barra ċ-ċinta madwar l-NDB. Dawn iż-żoni jistgħu jidhlu fihom ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari.

**Figura 12.3** Dehra pjan li turi l-kontorni li fihom jistgħu jinqabzu l-livell ta' azzjoni madwar is-sinjali nondirezzjonali



### 12.6.3 Tagħmir li jkejjel id-distanza

Ir-riżultati mill-valutazzjoni tal-esponiment indikat li l-esponiment għar-radazzjoni tar-RF mid-DME kienu inqas mill-AL u inqas mil-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) fiż-żoni aċċessibbli kollha madwar id-DME.

## 12.7 Valutazzjoni tar-riskji

L-operatur tal-ajruport għamel valutazzjonijiet tar-riskji tar-radar, l-NDB u d-DME fuq il-bażi tal-valutazzjoni tal-esponiment li għamel il-konsulent. Din kienet konsistenti mal-metodoloġija ssuġġerita mill-OiRA (il-pjattaforma interattiva online ta' valutazzjoni tar-riskji tal-EU-OSHA). Il-valutazzjoni tar-riskji kkonkludiet li:

- il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu mir-radar fuq il-bejt tat-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru;
- ħaddiema, inklużi dawk f'riskju partikolari, kellhom aċċess mhux ristrett għal żoni madwar l-NDB fejn inqabeż l-AL baxx għall-effetti sensorjali, għaliex iċ-ċinta tal-konfini kienet għet installata qrib wisq it-trażmettitur;
- ma kienx probabbli li l-ħaddiema jaffaċċjaw periklu marbut mad-DME.

L-operatur tal-ajruport hejja pjan ta' azzjoni mill-valutazzjonijiet tar-riskji u dan gie ddokumentat.

L-eżempji tal-valutazzjonijiet tar-riskji speċifiċi għall-EMF għar-radar, l-NDB u d-DME huma murijin fit-Tabelli 12.5, 12.6 u 12.7.



**Tabella 12.6 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għas-sinjali nondirezzjonali**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-ewalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tar-radjufrekwenza	Prevenzjoni fizika tal-aċċess għaż-żona tat-trażmettitur minn persuni mhux awtorizzati	L-ingeniera	✓					✓	Baxx	Tqeghid f'pożizzjoni ġdida taċ-ċnut biex ikopru ż-żona sħiħa li fiha l-potenza tal-kamp elettriku taqbeż il-livell ta' azzjoni baxx
	Proċedura sempliċi li tiżgura li t-trażmettitur ikun mitfi kull meta jkun hemm bżonn li jsir aċċess mill-qrib tal-antenna	Il-ħaddiema tal-ajruport	✓					✓	Baxx	Il-forniment ta' twissijiet speċifiċi fl-informazzjoni dwar is-sikurezza fuq il-post
	Avviżi li jwissu dwar riskju ta' xokk biss	Il-ħaddiema f'riskju partikolari (inkluzi ħaddiema nisa tqal)	✓					✓	Baxx	Il-wiri ta' avviżi xierqa li jwissu dwar il-periklu tar-radjufrekwenzi fil-punti ta' aċċess għaż-żona tal-NDB  It-tħejjija ta' proċedura għall-intonar tal-NDB  Il-forniment ta' taħriġ ta' sensibilizzazzjoni dwar is-sikurezza tar-RF lil ingeniera li jintonaw is-sinjali tal-NDB
L-effetti indiretti tar-radjufrekwenza (interferenza mal-impjanti mediċi)	Avviżi li jwissu dwar riskju ta' xokk biss  Il-ħaddiema kollha jingħataw ordni li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk jilbsu impjant mediku	Il-ħaddiema f'riskju partikolari	✓			✓			Medju	Ara fuq

**Tabella 12.7 Valutazzjoni tar-riskji speċifika għall-EMF għat-tagħmir li jkejje id-distanza**

Perikli	Il-miżuri preventivi u prekawzjonali eżistenti	In-nies f'riskju	Is-severità			Il-probabbiltà			L-ewalwazzjoni tar-riskji	L-azzjonijiet preventivi u prekawzjonali godda
			Minuri	Serji	Fatali	Improbabbli	Possibbli	Probabbli		
L-effetti diretti tar-radjufrekwenza	Proċedura sempliċi li tiżgura li t-trażmettitur ikun mitfi kull meta jkun hemm bżonn li jsir aċċess mill-qrib tal-antenna	L-ingeniera	✓			✓			Baxx	Xejn
		Il-ħaddiema tal-ajruport	✓			✓			Baxx	
		Il-ħaddiema f'riskju partikolari (inklużi ħaddiema nisa tqal)	✓			✓			Baxx	
L-effetti indiretti tar-radjufrekwenza (interferenza mal-impjanti mediċi)	Il-ħaddiema kollha jingħataw ordni li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk jilbsu impjant mediku	Il-ħaddiema f'riskju partikolari		✓		✓			Baxx	Xejn

## 12.8 Il-prekawzjonijiet diġà mdaħħla fis-seħħ

### 12.8.1 Radar

Firxa ta' miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni kienu assoċjati mar-radar, inklużi:

- il-kabina tat-tagħmir u t-torri tal-antenna kienu magħluqin f'żona mdawra b'cint sikur mal-perimetru;
- il-bieb għall-kabina tat-tagħmir u l-kancell għaž-żona kienu msakkrin meta ma kien hemm ħadd fihom, u l-aċċess għaċ-ċwieviet kien ristrett għall-ħaddiema awtorizzati biss;
- it-taraġ li jitla' mat-torri tal-antenna kien imsakkar wara kancell separat fi ħdan iż-żona;
- twaħħlu avvizi ta' twissija (Figura 12.4) mal-kancell taż-żona tar-radar u mal-kancell tat-taraġ li jitla' mat-torri tal-antenna;
- mekkaniżmi awtomatizzati ta' llokkjar fuq il-kabina tal-ġeneratur tar-RF fil-kabina tat-tagħmir;
- proċedura sempliċi li tiżgura li l-ġeneratur tar-RF ikun mitfi kull meta jkun hemm bżonn li jsir aċċess għat-torri tal-antenna;
- salvagwardja li tiżgura li l-ġeneratur tar-RF ikun mitfi jekk ir-radar ma jibqax idur;
- il-ħaddiema kollha tal-ajruport ingħataw ordni li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk jilbsu impjant mediku.

**Figura 12.4** Avviżi ta' twissija mal-kancell għaż-żona tar-radar (xellug) u mal-kancell li jagħti għat-taraġ li jitla' mat-torri tal-antenna (lemin)



### 12.8.2 Sinjal nondirezzjonali

Qabel il-valutazzjoni tal-esponiment imwettqa mill-konsulent, ftit li xejn kien hemm miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni fis-sehħ. Dawn kienu limitati għal:

- ċint fil-konfini madwar it-trażmettitur;
- avviżi li jwissu dwar ir-riskju ta' xokk twaħħlu maċ-ċint madwar l-NDB;
- proċedura sempliċi li tiżgura li l-generatur tar-RF ikun mitfi kull meta jkun hemm bżonn li jsir access għat-torri tal-antenna;
- il-ħaddiema kollha tal-ajruport ingħataw ordni li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk jilbsu impjant mediku.

### 12.8.3 Tagħmir li jkejjel id-distanza

Qabel il-valutazzjoni tal-esponiment kien hemm fis-sehħ proċedura sempliċi li tiżgura li l-generatur tar-RF ikun mitfi kull meta jkun hemm bżonn li jsir access mill-qrib għall-antenna.

## 12.9 Prekawzjonijiet addizzjonali wara l-valutazzjoni

### 12.9.1 Radar

Il-miżuri eżistenti ta' protezzjoni u prevenzjoni żguraw li l-esponimenti tal-ħaddiema tal-ajruport baqgħu ġeneralment taħt l-ALs rilevanti u l-livelli ta' referenza mogħtjin fir-Rakkomandazzjoni tal-Kunsill (1999/519/KE) għaż-żoni li fihom saru l-kejl. L-unika eċċezzjoni kienet il-bejt tat-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru, fejn il-ħaddiema f'riskju partikolari jistgħu jaffaċċjaw periklu minn esponiment għar-radazzjoni mir-RF emessa mir-radar, għad li tqies li huwa improbabli li t-tali ħaddiema jkunu meħtieġa jaċċessaw din iż-żona.

Bħala riżultat tal-valutazzjoni tal-esponiment, l-operatur tal-ajruport implimenta xi rakkomandazzjonijiet żgħar fuq il-pariri tal-konsulent:

- avviżi ta' twissija, li fihom pittogramma tal-antenna tar-radazzjoni u l-kliem "Caution Non Ionising Radiation" ("Attenzjoni: Radazzjoni Mhux Jonizzanti") intwera fuq il-bieb li jagħti għall-bejt tat-torri ta' kontroll tat-traffiku tal-ajru;



- il-ħaddiema tal-ajruport ġew imfakkrin dwar l-importanza li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk ikunu libsu impjant mediku;
- twissijiet speċifikament marbutin ma' perikli tar-radjazzjoni mhux jonizzanti assoċjati maradar kienu inkorporati fl-informazzjoni dwar is-sikurezza tas-sit.

Għad li ma kinitx implimentata f'dan il-każ, ta' min jinnota li miżura addizzjonali ta' protezzjoni magħrufa b'hal "sector blanking", li fiha t-trażmissjoni tar-radar tiġi operata b'inqas potenza għal reġjun rotazzjonali prestabbilit, tista' tiġi kkunsidrata jekk valutazzjoni tal-esponiment tidentifika riskju importanti ta' esponiment għar-radjazzjoni tar-RF minn radar. Dan jinvolvi programmar tar-radar sabiex tonqos il-potenza jew tintefa r-radjazzjoni tar-RF għall-perjodu tar-rotazzjoni tiegħu li matulu l-antenna tkun qed tipponta lejn iż-żona ta' tħassib. Madankollu, l-użu ta' sector blanking irid jiġi kkunsidrat b'reqqa kbira u l-benefiċċji tiegħu jridu jitqiesu fl-isfond ta' kwalunkwe riskju assoċjat man-nuqqas ta' dejta dwar is-sorveljanza li jirriżulta mit-trażmissjoni tar-radar b'inqas potenza.

### 12.9.2 Sinjal nondirezzjonali

Instab li l-miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni eżistenti ma kinux adegwati, u ddaħħlu bosta miżuri ġodda fis-seħħ.

B'hal riżultat tal-valutazzjoni tal-esponiment, l-operatur tal-ajruport implimenta bosta rakkomandazzjonijiet fuq il-pariri tal-konsulent:

- iċ-ċint tal-konfini madwar l-NDB tmexxa lil hinn mit-trażmettitur sabiex fih jilqa' ż-żona li fiha s-saħħa tal-kamp elettriku qabżet l-AL baxx. Ġie osservat ukoll li alternattiva għat-tmexxija taċ-ċint tal-konfini kienet tkun li jingħata taħriġ lill-ħaddiema li jistgħu jkunu meħtieġa jidhru fiż-żona, iżda t-tqegħid mill-ġdid taċ-ċinta tal-konfini kien soluzzjoni iktar sempliċi u effettiva;
- avvizi ta' twissija, li fihom pittogramma tal-antenna tar-radjazzjoni u l-kliem "Caution Non Ionising Radiation" ("Attenzjoni: Radjazzjoni Mhux Jonizzanti") intwerew fuq il-kancell taż-żona tal-NDB;
- ġiet żviluppata proċedura għall-intonar tas-sinjal tal-NDB;
- l-inġiniera li jistgħu jkunu meħtieġa jwettqu l-intonar tal-NDB ġoż-żona kienu pprovduti b'taħriġ ta' sensibilizzazzjoni dwar ir-radjazzjoni tar-RF;
- il-ħaddiema tal-ajruport ġew imfakkrin dwar l-importanza li jgħarrfu lill-operatur tal-ajruport jekk ikunu libsu impjant mediku;
- twissijiet speċifikament marbutin ma' perikli tar-radjazzjoni mhux jonizzanti assoċjati mal-NDB kienu inkorporati fl-informazzjoni dwar is-sikurezza tas-sit.

### 12.9.3 Tagħmir li jkejjel id-distanza

- Ma ġewx implimentati miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni oħrajn, peress li nstab li l-miżuri eżistenti kienu adegwati.

“Id-Direttiva 2013/35/UE tistabbilixxi r-rekwiżiti minimi tas-sikurezza rigward l-esponiment tal-ħaddiema għal riskji minn kampi elettromanjetiċi (EMF). Din il-gwida prattika tfejjet sabiex tassisti lill-impjegaturi, b'mod partikolari lil imħabbi żgħira u medji, sabiex jifhemu x'ser ikollhom bżonn jagħmlu biex jikkonformaw mad-Direttiva. Madankollu, tista' tkun siewja wkoll għal ħaddiema, rappreżentanti tal-ħaddiema u awtoritajiet regolatorji fl-Istati Membri. Din il-gwida prattika hija magħmula minn żewġ volumi u minn gwida speċifika għall-SMEs.

L-Ewwel Volum tal-gwida prattika jipprovdi pariri dwar kif issir il-valutazzjoni tar-riskji u aktar pariri dwar l-għażliet li jistgħu jkunu disponibbli meta l-impjegaturi jkollhom bżonn jimplimentaw miżuri protettivi jew preventivi addizzjonali.

It-Tieni Volum jippreżenta tna-x il studju tal-każ li juru lill-impjegaturi kif jagħmlu l-valutazzjonijiet u juru wħud mill-miżuri preventivi u protettivi li jistgħu jintgħażlu u jiġu implimentati. L-istudji tal-każijiet huma ppreżentati fil-kuntest ta' postijiet tax-xogħol ġeneriċi, iżda ġew ikkumpilati minn sitwazzjonijiet tax-xogħol veri.

Il-gwida għall-SMEs ser tgħinek tagħmel valutazzjoni inizjali tar-riskji mill-EMF fuq il-post tax-xogħol tiegħek. Fuq il-bażi tar-riżultat ta' din il-valutazzjoni, ser tgħinek tiddeċiedi jekk għandekx bżonn tiegħu azzjoni ulterjuri bħala riżultat tad-Direttiva dwar l-EMF.”

Din il-pubblikazzjoni hija disponibbli fil-format elettroniku fl-ilsna uffiċjali kollha tal-UE.

---

Tista' tnizzel il-pubblikazzjonijiet tagħna jew tabbona b'xejn fuq

<http://ec.europa.eu/social/publications>

Jekk tixtieq tircievi aġġornamenti regolari dwar id-Direttorat Ġenerali tal-Impjiegi, l-Affarijiet Soċjali u l-Inklużjoni, abbona sabiex tircievi mingħajr ħlas iċ-*ċirkulari elettronika Social Europe fuq*

<http://ec.europa.eu/social/e-newsletter>



<https://www.facebook.com/socialeurope>



[https://twitter.com/EU\\_Social](https://twitter.com/EU_Social)

