

Mussavia per implants solars

Procedura e recumandaziuns
da furmaziun

fanadur 2022

Amt für Raumentwicklung
Uffizi per il svilup dal territori
Ufficio per lo sviluppo del territorio



Impressum

Editur

Uffizi per il svilup dal territori dal chantun Grischun (ARE GR)
Ringstrasse 10, 7000 Cuira
tel. 081 257 23 23, info@are.gr.ch

Direcziun dal project

Martina Rüegg, ARE
Adrian Cadosch, ARE

Collavuraziun

Gian Carlo Bosch, arch. dipl. SAS / WBS, Cuira
Federico Durband, ARE
Seraina Felix-Gallmann, arch. dipl. SPF / SIA, Sent
Raimund Hächler, ing. dipl. SPF, Cuira
Peter Müller, UEnTr
Alberto Ruggia, ARE

Concepziun

Markus Bär, ARE

Fotografias

Markus Bär, ARE
Comet Photoshopping GmbH, Dieter Enz

Basas

«Solaranlagen richtig gut. Richtlinien zur Anwendung von Artikel 18a des Bundesgesetzes über die Raumplanung», chantun Turgovia, ediziun 2009
«Solaranlagen planen und gestalten. Ein Leitfaden zur Errichtung von thermischen Solaranlagen und Photovoltaikanlagen», Uffizi da la regenza dal Vorarlberg; ediziun 2012

3. ediziun, fanadur 2022

Cuntegn

Introducziun	1
Obligaziun da dumandar ina permissiun per implants solars	2
Obligaziun d'annunzia tenor l'art. 18a LPT en cumbinaziun cun l'art. 32a OPT	3
Implants solars che na basegnan betg ina permissiun da construcziun tenor l'art. 40 OPTGR	5
Procedura ordinaria per la permissiun da construcziun	5
Producziun d'electricitad durant l'enviern	7
Principis ed explicaziuns da las noziuns	8
Implants da fotovoltaica	8
Implants solars termics	9
Orientaziun ed inclinaziun	10
Exempels da montascha	11
Naiv ed implants solars	12
Segirezza	12
Perdita da productivitat	13
Recumandaziuns da furmaziun	14

Abreviaziuns

En general

al.	alineia
art.	artitgel
cif.	cifra(s)
CS	Collecziun sistematica dal dretg federal
DG	cudesch da dretg grischun
lit.	litera
p.ex.	per exempel
qvd.	quai vul dir

Basas legalas

LEG	Lescha d'energia dal chantun Grischun (DG 820.200)
LPT	Lescha federala davart la planisaziun dal territori (CS 700)
LPTGR	Lescha davart la planisaziun dal territori per il chantun Grischun (DG 801.100)
OPT	Ordinaziun davart la planisaziun dal territori (CS 700.1)
OPTGR	Ordinaziun davart la planisaziun dal territori per il chantun Grischun (DG 801.110)

Introducziun

L'utilisaziun da la forza idraulica ha ina lunga tradiziun en il Grischun. Ussa daventa adina pli impurtanta in'ulteriura funtauna natirala d'energia: l'energia solara. Tant per duvrar la forza idraulica sco era l'energia solara porscha il clima sitg interalpin dal Grischun premisas idealas: paucas precipitaziuns e strusch tschajera procuran per bleras uras da sulegl. Il sustegn dals implants da fotovoltaica contribueschan er a la realisaziun da la Strategia d'energia 2050 da la Confederaziun.

Il chantun Grischun cun sia natira unica è però dapli ch'in grond transfurmatur d'energia. El è la patria da trais linguas, sa distingua tras bels vitgs e dispona d'ina cultura ch'è vegnida furmada durant tschientaners. Plinavant è el la destinaziun da viadi da nundumbraivels giasts. L'energia solara contribuescha essenzialmain a la midada sin il sector da l'energia e gida a mantegnair las valurs dal Grischun.

En quest connex na sto ina valur betg vegnir unfrida a favur d'ina autra. Ils implants solars pon vegnir installads uschia ch'els s'integreschan il meglier pussaivel en il maletg complessiv d'in edifizii e da ses conturn. Gist en il Grischun è quai impurtant, perquai ch'ins vesa il tetg – la tschintgavla fatschada – gia dalunsch.

L'argument current ch'in implant solar stoppia vegnir drizzà precisamain, per ch'el furneschia la rendita optimala è ina faussa conclusiun – oravant tut sch'ins considerescha ils avantatgs economics presuntivs en cumparegliaziun cun la restricziun optica d'in edifizii.

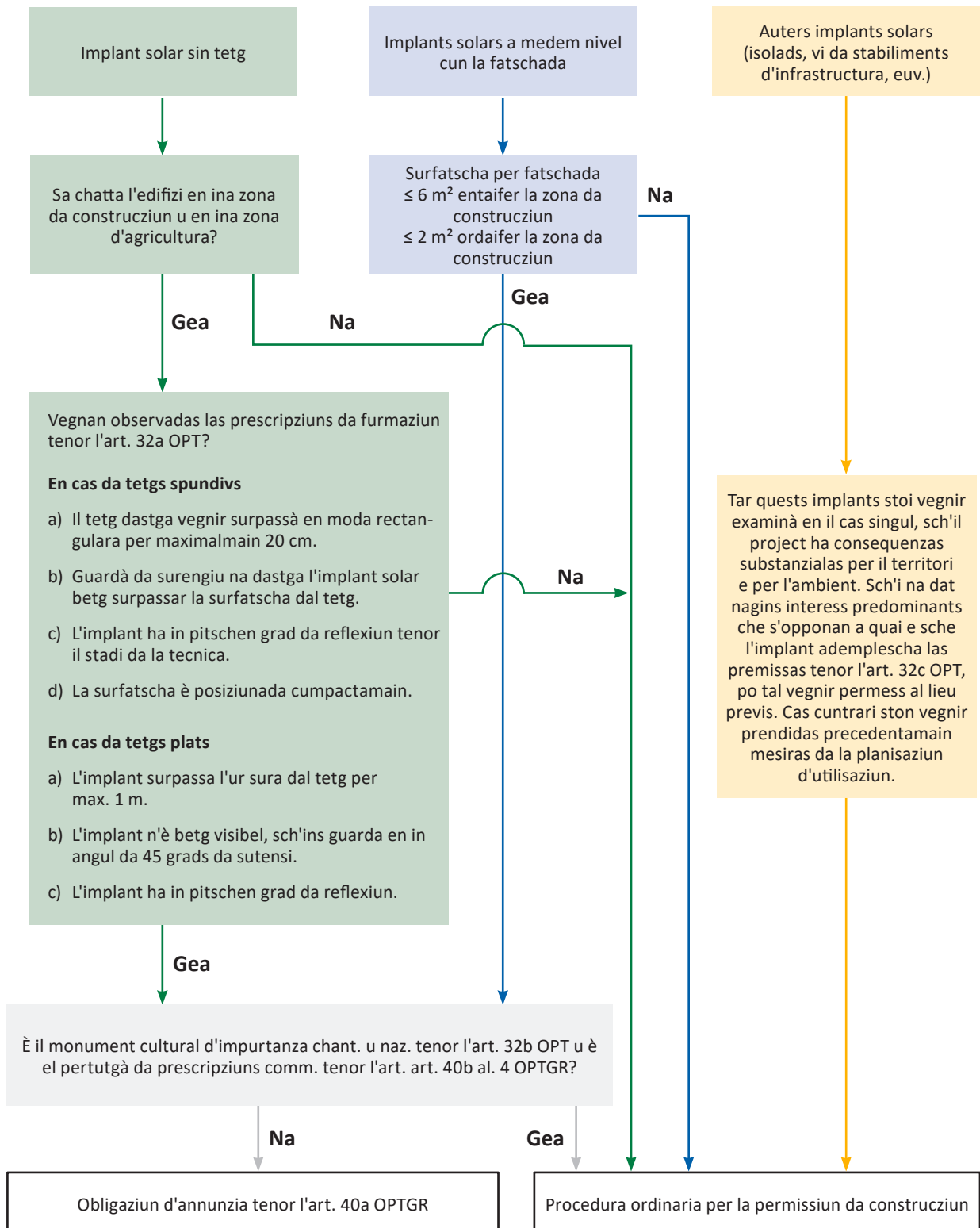
Quest mussavia vul preschentar a Vus – sco patruna u patrun da construcziun, sco autorità da construcziun u sco planisadra u planisader d'implants solars – co ch'ins cuntanscha en la planisaziun d'implants solars in'alta qualitad, e quai cun suandar paucas reglas fundamentalas. Betg il davos vai era per smiunir pregiudizis e per augmentar l'acceptanza da la populaziun areguard implants solars. Per pudair garantir quai recumandain nus da consultar gia baud la cussegliaziun da furmaziun, cunzunt en connex cun objects difficils u en territoris sensibels.



Obligaziun da dumandar ina permissiun per implants solars

2

Tut tenor gener, posiziun, furmaziun e grondezza da l'implant solar ston vegnir fatgas differentas proceduras da permissiun. La grafica qua sutvart mussa a moda simplifitgada fermamain il process per decider, sche l'implant solar respectiv dovra ina procedura per la permissiun da construcziun u sch'el sutstatat sulettamain a l'obligaziun d'annunzia.



Obligaziun d'annunzia tenor l'art. 18a LPT en cumbinaziun cun l'art. 32a OPT

L'art. 18a LPT determinescha principalmain che implants solars sin tetgs ch'èn «adattads suffizientamain» na dovran en zonas da construcziun ed en zonas d'agricultura betg ina permissiun da construcziun. Exceptads èn implants solars sin monuments culturals e nativals d'impurtanza chantunala u naziunala u tals en zonas da protecziun, uschenavant che la vischnanca prevesa quai.

En l'art. 32a al. 1 OPT vegn descrit tge che signifitga «adattà suffizientamain» en il senn da l'art. 18a al. 1 LPT. Quai è il cas per implants solars che

- | surpassan la surfatscha dal tetg en l'angul dretg per max. 20 cm;
- | na surpassan – guardà da surengiu (= vista verticala) – betg la surfatscha dal tetg;
- | han in pitschen grad da reflexiun ed
- | èn posiziunads cumpactamain.

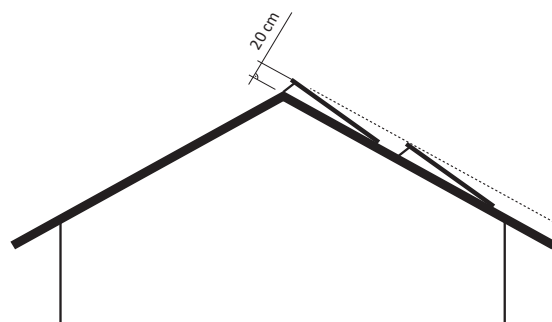
Remartgas:

- | Sco adattads suffizientamain valan implants drizzads si (q.v.d. per max. 20 cm) ch'èn posiziunads cumpactamain.
- | Sin tetgs plats valan ils implants sco adattads suffizientamain, sch'els surpassan l'ur sura dal tetg per maximalmain 1 m e sch'els èn spustads enavos uschè fitg, ch'els n'èn betg visibels, sch'ins guarda en in angul da 45 grads da sutensi.
- | La dispensa da la permissiun da construcziun vala tenor il text da l'art. 18a al. 1 LPT mo en zonas da construcziun ed en zonas d'agricultura.

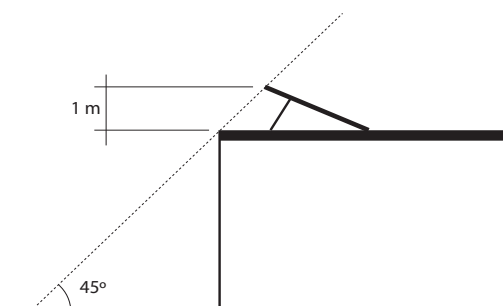
L'art. 32a al. 1bis OPT definescha, tge ch'è da chapir sut «adattà suffizientamain» en cas da tetgs plats. Quai è il cas tar implants solars che

- | surpassan l'ur sura dal tetg per maximalmain 1 m;
- | èn spustads enavos uschè fitg da l'ur dal tetg, ch'els n'èn betg visibels, sch'ins guarda en in angul da 45 grads da sutensi; e
- | han – tenor il stadi da la tecnica – in pitschen grad da reflexiun.

Implants solars che adempleschan las pretenziuns da l'art. 18a al. 1 LPT en cumbinaziun cun l'art. 32a al. 1 OPT valan sco projects che na dovran betg ina permissiun da construcziun en il senn da l'art. 40b OPTGR. Els suttastatan a l'obligaziun d'annunzia. Las vischnancas n'èn betg autorisadas da suttametter quests implants solars sa basond sin l'art. 50 al. 2



Guardà da surengiu na dastga l'implant drizzà si betg surpassar la surfatscha dal tetg



Implant adattà suffizientamain sin in tetg plat

OPTGR a la procedura simplifitgada per la permissiun da construcziun tenor il dretg chantunal.

Implants solars che adempleschan las pre-tensiuns tenor l'art. 32a al. 3 OPT ston vegnir annunziads sa basond sin l'art. 40b OPTGR a l'autorità communal che conceda las permissiuns da construcziun. Questa annunzia na dastg'ins betg scumbigliar resp. metter a pèr cun la procedura simplifitgada per la permissiun da construcziun tenor ils art. 50 ss. OPTGR (procedura simplifitgada per la permissiun da construcziun).

Tenor l'art. 40b OPTGR suttastattan quests implants solars a l'obligaziun d'annunzia tenor l'art. 40a OPTGR. Correspudentamain ston quels vegnir **annunziads** en scrit a l'autorità communal da construcziun. Per far quai vegn recumandà da duvrar il document da model «Formular d'annunzia e decleranza persunala davart la construcziun correcta d'implants

solars». A las vischnancas vegn cusseglia da pretender per la valitaziun ina visualisaziun da l'implant solar sin il tetg (skizza u illustraziun sumeglianta).

Quai è necessari per che l'autorità che conceda las permissiuns da construcziun possa verifitgar, schebain l'implant solar ademplescha la cundiziun «adattà sufficientamain» e na basegna damai betg ina permissiun da construcziun. Uschenavant che l'autorità che conceda las permissiuns da construcziun è da l'opiniun che l'implant solar planisà n'adempleschia betg la cundiziun «adattà sufficientamain», communitgescha ella quai entaifer 15 dis da lavur a la patruna u al patrun da construcziun, per che quella u quel possa instradar ina procedura ordinaria per la permissiun da construcziun (art. 40a al. 2 OPTGR). A las vischnancas vegn recumandà da confermar en scrit a las petentas u als petents l'entrada da l'annunzia sco era la dispensa da la permissiun.



Implants solars che na basegnan betg ina permissiun da construcziun tenor l'art. 40 OPTGR

Sco menziunà en il chapitel precedent èn implants solars sin il tetg savens suttamess sulettamain a l'obligaziun d'annunzia tenor l'art. 18a LPT. Sin fundament da questa schlucada ha er il chantun Grischun dispensà per part implants solars vi da la fatschada da l'obligaziun da dumandar ina permissiun.

Tenor l'art. 40 al. 1 cif. 16 OPTGR na basegnan implants solars che han – tenor il stadi da la tecnica – in pitschen grad da reflexiun e ch'èn montads vi da fatschadas cun ina surfatscha da maximalmain 6.0 m² per fatschada entaifer la zona da construcziun e da maximalmain 2.0 m² ordaifer la zona da construcziun betg ina permissiun da construcziun. Quests implants suttastattan tenor l'art. 40a OPTGR percenter a l'obligaziun d'annunzia. Quai signifitga che quests implants solars ston vegnir annunziads en scrit a l'autorità communal da construcziun avant l'installaziun. Per far quai vegn recumandà da duvrar il document da model «Formular d'annunzia e decleranza persunala davart la construcziun correcta d'implants solars». L'autorità da construcziun sto communitgar entaifer 15 dis da lavur suenter l'annunzia da la patruna u dal patrun da construcziun cun ina disposiziun contestabla, sch'igl exista in'eventuala obligaziun da dumandar per ina permissiun da construcziun. Il medem mument sto ella infurmar, sch'il project annunzià suttastat a la procedura ordinaria u simplifitgada per la permissiun da construcziun e sch'igl èn necessarias dumondas per permissiuns supplementaras. Uschenavant che l'autorità da construcziun na fa nagina comunicaziun entaifer 15 dis da lavur, po la patruna u il patrun da construcziun da princip cumenzar cun l'installaziun.

Las vischnancas han era la pussaivladad da deliberar implants solars sin il tetg betg adattads suffizientamain da l'obligaziun da dumandar ina permissiun da construcziun en zonas esteticamain pauc sensibilas. Mane giadas èn zonas sco zonas da mastergn u zonas d'industria. Questa pussaivladad po la vischnanca fixar en la lescha da construcziun communal (art. 40b al. 3 OPTGR).

Procedura ordinaria per la permissiun da construcziun

Tut ils auters implants solars, damai tut ils implants solars che n'adempleschan betg las pretensiuns da l'art. 18a al. 1 LPT en cumbinaziun cun l'art. 32a al. 1 OPT resp. da l'art. 40 al. 1 cif. 16 OPTGR u che las adempleschan, ch'ins planisescha però da construir sin monuments culturals u natirals d'importanza chantunala u naziunala (art. 32b OPT) basegnan ina permissiun da construcziun en il rom da la procedura ordinaria per la permissiun da construcziun. Tenor l'art. 40 al. 4 OPTGR pon las vischnancas era prevair en lur lescha da construcziun che implants solars sin edificis ch'èn suttamess ad ina regulaziun specifica da protecziun u da mantegniment èn suttamess en mintga cas a l'obligaziun da dumandar ina permissiun da construcziun. Materialmain ston vegnir applitgadas las prescripziuns da l'art. 73 LPTGR (furmaziun), eventualas prescripziuns specificas da la planisaziun d'utilisaziun communal e da nov era l'art. 32a al. 2 OPT. La procedura per la permissiun da construcziun garantisce che tut ils interess vegnan mantegnids. Ina permissiun sto da princip vegnir dada, uschenavant che na s'opponan betg interess essenzials.

Per il project da construcziun ston vegnir inoltrads tut ils documents necessaris ed i sto vegnir fatg la procedura tenor ils art. 42ss. OPTGR. Igl è era necessari d'exponer pubblicamain il project da construcziun. Durant il termin da publicaziun èsi pussaivel d'inoltrar ina protesta a la vischnanca.



Formular d'annunzia e decleraziun persunala

relativi alla corretta installazione di impianti solari

La proprietaria/il proprietari da l'edifici

Num / prenum:
Via / nr.:
NP / lieu:
Telefon / mobil:
E-mail:

Interpresa d'installaziun responsabla

Firma:
Num / prenum:
Via / nr.:
NP / lieu:
Telefon / mobil:
E-mail:

Infurmaziun davart l'edifici

Vischnanca:
Via / nr.:
Parcella nr.:
Edifici nr.:
Coordinatas:
Utilisaziun da l'edifici:

- ☐ edifici nov
☐ midada/engrondiment/renovaziun da l'edifici

Orientaziun dal tetg

- ☐ tetg ☐ inclinàtetg plat
Inclinaziun dal tetg:%
☐ sid ☐ sid-vest ☐ sid-ost

Decleraziun persunala

La construcziun da l'implant solar e da la fixaziun satisfan a las prescripziuns da pais da las normas specificas davart las structures purtantas (norma SIA 261), da las directivas e dals mussavias (UAF). En quest connex ston vegnir resguardadas almain las consequenzas dal pais da la naiv e da la forza dal vent.

- ☐ gea ☐ na

Implants solars che ston vegnir annunziads

Implants solars adattads sufficientamain als tetgs ston vegnir annunziads a l'autorità communal che conceda la permissiun da construcziun (art. 32a al. 3 da l'Ordinaziun federala davart la planisaziun dal territori, OPT).

Implants solars sin in tetg spundiv valan sco adattads sufficientamain, sch'els

- na surpassan – guardà da surengiu – betg la surfatscha dal tetg,
- surpassan en moda rectangulara la surfatscha dal tetg per maximalmain 20 cm (drizzads si),
- han in pitschen grad da reflexiun ed
- èn posiziunads cumpactamain.

Implants solars sin in tetg plat valan sco adattads sufficientamain, sch'els

- surpassan l'ur sura dal tetg per maximalmain 1 m,
- n'èn betg visibels, sch'ins guarda en in angl da 45 grads da sutensi e
- han in pitschen grad da reflexiun.

Ils implants solars ch'èn montads vi da fatschadas ston medemamain vegnir annunziads, sch'els han ina surfatscha absorbanta (art. 40a OPTGR):

- da maximalmain 2,0 m² ordaifer las zonas da construcziun,
- da maximalmain 6,0 m² entaifer las zonas da construcziun.

Infurmaziun concernent il dretg d'assicuranza

Implants solars èn assicurads tar l'assicuranza d'edifizis dal Grischun cunter donnas da feu e cunter donnas elementars. Parts d'edifizis ch'èn periclitads spezialmain pervia da lur lieu, pervia da lur construcziun u pervia da lur stadi architectonic pon vegnir exclus da la garanzia da l'assicuranza per singuls privels. Per che er donnas vi d'implants solars che pudessan vegnir chaschunads da stemprads e dal pais da la naiv pon vegnir surpigliads, ston vegnir resguardads il lieu (p.ex. m s.m.) ed il stadi da la tecnica tar la construcziun dals implants solars.

Planisaziun e montascha da l'implant solar

Per As sustegnair tar la planisaziun d'implants solars ha l'assicuranza d'edifizis dal Grischun ed in feigl d'infurmaziun concernent la prevenziun da donnas elementars tar implants solars. Quest feigl d'infurmaziun (tudestg) po vegnir chargià giu da la pagina d'internet da l'assicuranza d'edifizis dal Grischun (www.gvg.gr.ch).

Sco complettaziun recumonda l'assicuranza d'edifizis dal Grischun da consultar ils feigl d'infurmaziun da l'assicuraziun svizra dals interprediders dals mirs exterius d'in edifici, da la Swissolar, da las assicuranzas chantunals cunter sco er il feigl d'infurmaziun dalla SUVA (44095).

Producziun d'electricitad durant l'enviern

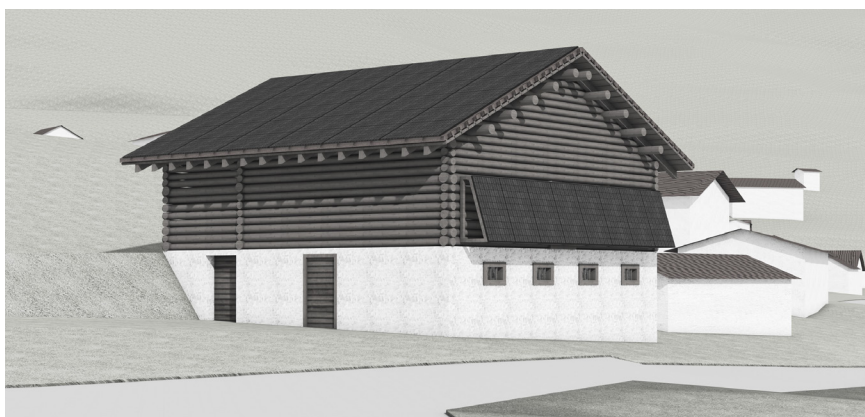
Il chantun Grischun po promover tenor l'art. 23a LEG implants da fotovoltaica vi d'edifizis e vi da stabiliments d'infrastructura, sche quels èn spezialmain effizients per la producziun d'electricitad durant l'enviern.

I sa tracta surtut d'implants colliads cun la rait che alimenteschan la rait publica. Exclus explicitamain da quest program da promoziun èn implants da surfatscha libra. Ils implants ston en pli vegnir montads uschia ch'els na sa chattan betg permanentamain en la sumbriva p.ex. perquai ch'els èn cuverts cun naiv u pervi dals edifizis circumdants. Indicaziuns detagliadas davart contribuziuns da promoziun chatt'ins sin www.energie.gr.ch.

Tar quests implants da gronda surfatscha èsi tant pli impurtant che l'implant s'adattia bain en la cuntrada, però era ch'el s'integreschia uschè bain sco pussaivel en ils edifizis existents. Quai sto vegnir valità da cas a cas e pre-tenda in'occupaziun intensiva preliminar cun l'edifizis per distinguer ils tratgs characteristics. Ins po eruir tge surfatscha ch'è cumpatibla cun l'object singul.



Visualisaziun d'in implant solar a medem nivel cun la fatschada; ils pilasters da chantun murals èn in element central che na dastga betg vegnir tangà



Visualisaziun d'in implant solar drizzà sì; ispirà dals elements oriunds

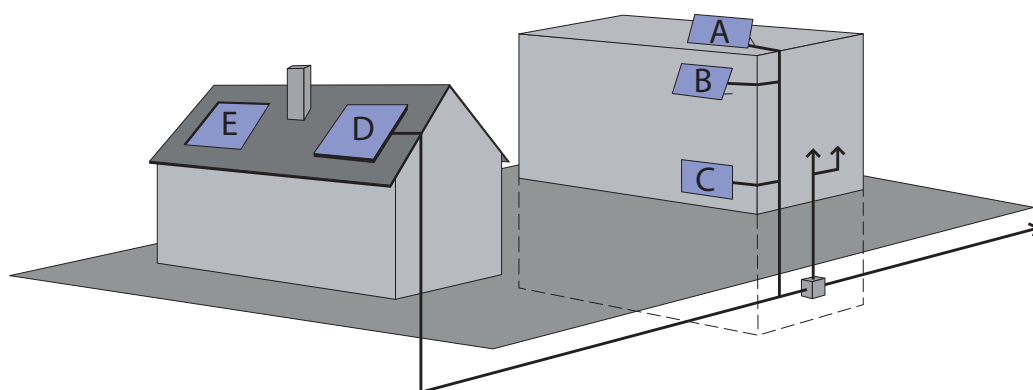
Principis ed explicaziuns da las noziuns

8

Implants da fotovoltaica

Il modul da fotovoltaica produceschan energia electrica grazia a l'irradiaziun dal sulegl. Il modul consista per regla d'ina cuvrada da vaider, da las cellas solaras laminadas e d'ina folia sco vart davos ubain d'ina segunda cuvrada da vaider. Il modul èn colliads cun lingias electricas che condueschan il current cuntinuà produci ad in alternatur. L'alternatur transfurmescha il current cuntinuà en current alternant che vegn nizzegià primarmain per l'agen diever. Tar implants colliads cun la rait vegn il surpli alimentà en la rait publica.

Ina surfatscha da fotovoltaica dad 1 m² producescha ca. 160 fin 240 kWh electricitad ad onn. En media importa il consum d'electricitad d'ina chasada da quatter persunas 4000 kWh ad onn per l'illuminaziun e per ils apparats electrici. Damai po il basegn d'ina chasada media vegnir cuvert cun ins surfatscha da fotovoltaica da 20 m².

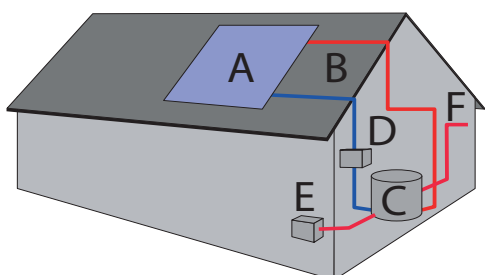


- | | | | |
|----------|--|----------|--------------------------------|
| A | Montascha drizzada si sin in tetg plat | D | Montascha sin il tetg |
| B | Montascha drizzada si vi da la fatschada | E | Montascha integrada en il tetg |
| C | Montascha vi da la fatschada | | |

Implants solars termics

Il moduls termics (collecturs) produceschan aua chauda cun agid da l'irradiaziun dal sulegl. Il collectur sa cumpona per regla d'ina cuvrida da vaider, d'in corp da metal (absorbader) che cuntegna ils conducts d'aua, d'ina stresa d'isolaziun che impedescha perditas da chalur e d'ina vart davos. Il liquid che circulescha en ils

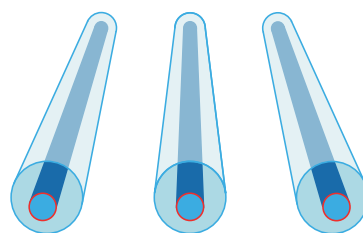
conducts vegn transportà cun pumpas en in accumulator e serva a stgaudar l'aua da diever ed edifizis. Plinavant al dovr'ins per process da mastergn u d'industria. Tranter il collectur e l'accumulator è la circulaziun serrada. Quella garantescha grazia a l'antischelader era la circulaziun durant l'enviern.



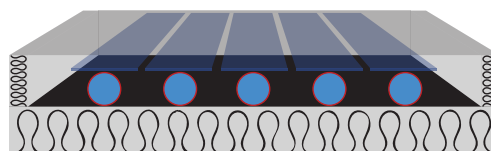
- A Collecturs da sulegl
- B Conduct da circulaziun
- C Accumulator
- D Pompa
- E Stgaudament supplementar
- F Spina d'aua chauda

Cun ina surfatscha da collecturs da var 8 m² po ina chasada da quatter persunas cuvrir ca. 70 % dal consum annual d'aua chauda. Quai correspunda ad in respargn da var 250 fin 300 liters ieli da stgaudar ad onn.

En general vegnan differenziads dus tips da collecturs termics: ils collecturs plats ed ils collecturs a bavrolas sut vacuum. Collecturs a bavrolas sut vacuum èn per 20 fin 40 % pli productivs; ultra da quai gioga l'inclinaziun dal collectur ina rolla subordinada. Collecturs plats han percenter ina meglra proporziun tranter pretsch e prestaziun e sa cumprovan dapi 25 onns.



Collecturs a bavrolas sut vacuum



Collecturs plats

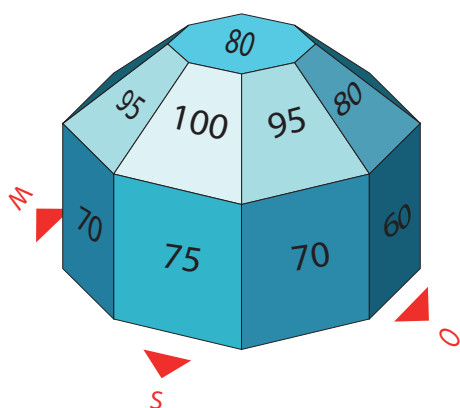
Orientaziun ed inclinaziun

Per montar in implant solar datti differentas pussaivladads: el po vegnir integrà en il tetg (p.ex. en in tetg da tola u en in tetg da quadrels), montà sin il tetg, vi da la fatschada u vi d'ina balustrada u vegnir installà libramain.

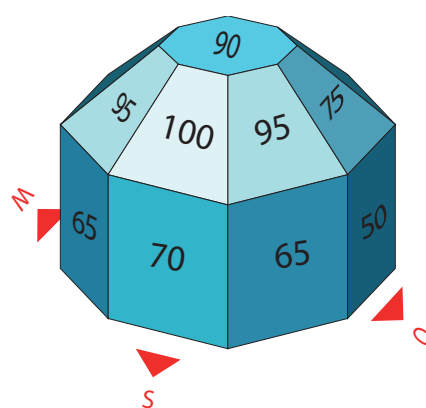
Savens èn ins preoccupà che la direcziun dal tetg e l'orientaziun da l'implant solar sajan decisivas per la rendita da l'implant. Quai po vegnir relativà fermamain.

Ina rendita da 100 % furneschan implants termics ed implants da fotovoltaica orientads vers sid e che han in'inclinaziun orizzontala da 30 fin 45 grads. Ma era cun implants che divergeschan cleramain da questa posiziun ideala pon ins anc adina cuntanscher in'alta rendita: in implant orientà vers ost cun in'inclinaziun da 25 grads po per exempel avair ina rendita da stgars 85 %.

Collecturs termics



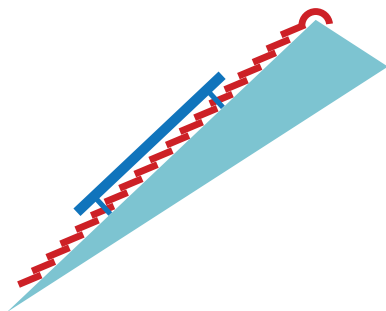
Implants da fotovoltaica



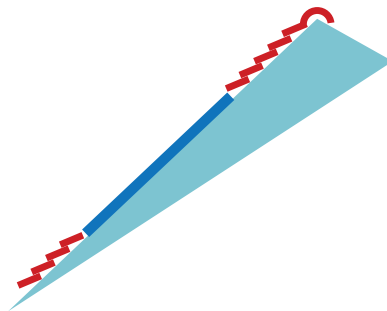
L'orientaziun d'in tetg u d'ina fatschada na correspunda betg adina a l'orientaziun tecnica che fiss optimala per l'implant solar. Savens pon ins cumpensar questa discrepanza cun engrondir minimalmain la surfatscha dal modul tar soluziuns esteticamain bunas – per exempel cun integrar ils moduls solars en il tetg.

Questa soluziun è da preferir dal punct da vista economic a moduls solars drizzads si. Per regola na pon ils custs pli auts chaschunads cun drizzar si ils moduls praticamain mai vegnir cumpensads cun il surpli minim. Tar implants termics è en pli cleramain pli gronda la perdita da chalur che resulta da la posiziun drizzada si.

Exempels da montascha



Montascha sin il tetg



Montascha integrada en il tetg



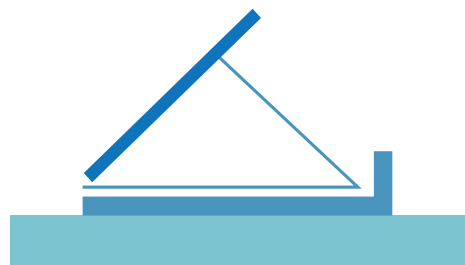
Montascha vi da la fatschada



Montascha vi da la fatschada cun suspensiun



Montascha sin la fatschada



Montascha drizzada si sin in tetg plat

Naiv ed implants solars

12

In factur che vegn savens discutà en il Grischun en connex cun implants solars è la naiv. En il center stattan dus aspects: la segirezza e la perdita da productività.

Segirezza

Per prevegnir a lavinas giu da tetg ston vegnir definidas mesiras en il project da construcziun che correspundan a l'implant solar ed a l'edifizi.

I vegn recumandà da planisar in champ da moduls che cuvra l'entira surfatscha dal tetg fin al stellaschain (per che la naiv possa glischnar giu cuntinuadamain) e da bloccar correspundentamain il sector sut il stellaschain per umans e per animals u d'impedir cun indrizs da retegn avunda gronds che la naiv glischnia giu. Da resguardar è che lavinas giu da tetg pon destruir era tetgs che sa chattan suten (p.ex. da verandas d'enviern), e quai gia or d'autezzas relativamain pitschnas. Donns chaschunads da naiv u da glatsch glischnà giu da tetg senza indrizs da retegn adattads n'èn betg assicurads da la GVG.

Tenor SIA 261 ston implants solars e damai moduls inclus la subconstrucziun – quai che concerna la moda da construcziun e la fixaziun – correspunder a las relaziuns dal lieu areguard l'influenza dal vent e da la naiv. La norma SIA 261 che s'occupa cun l'influenza sin las travs fa indicaziuns en connex cun chargias da naiv e da vent.

I dat collecturs termics e moduls da fotovoltaica controllads che tegnan pitg a chargias da naiv extraordinarias. La montascha da tals moduls pussibilitescha ina producziun d'ener-

gia persistente ed a lunga vista e quai er en regiuns alpinas. Sin www.schutz-vor-naturgefahren.ch pon ins consultar factsheets davart ils moduls solars controllads e la chargia da naiv ch'els pon purtar.

In problem pudess er esser la pressiu unilateral sin il tetg, sche la naiv sin la vart dal nord resta, entant che quella sin la vart dal sid è glischnada giu. Quest factur sto vegnir resguardà cun dimensiunar il tetg. I vegn recumandà da laschar planisar in'experta u in expert l'implant solar sco era da laschar emplenir ora quella resp. quel il formular d'annunzia e la declaranza persunala davart la construcziun correcta da l'implant solar.

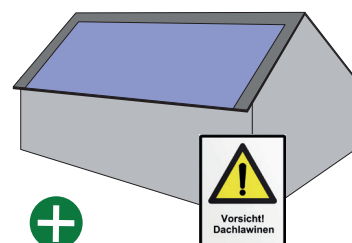
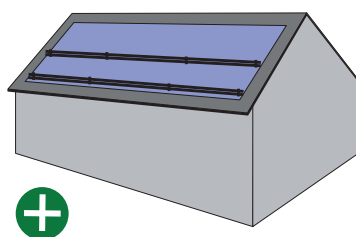
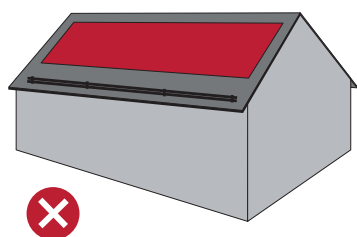
Per garantir la segirezza e la funcziunalità da l'implant solar a lunga vista e sin in aut nivel vegn cusseglia da laschar controllar e mantegnair periodicamain ina firma spezializada l'implant solar en il rom da las lavurs da mantegniment regularas u suenter malauras intensivass. Tar surfatschas dal tetg pli grondas èn eventualmain necessaris passadis per las lavurs da mantegniment ed indrizs da segirezza fixs. Quai duess vegnir resguardà en la planisaziun d'emprim enna.

Ulteriuras infurmaziuns per prevegnir a donns elementars As dat l'Assicuranza d'edifizis dal Grischun (www.gvg.gr.ch ubain esp@gvg.gr.ch).

Perdita da productividad

La perdita da productividad che po resultar da collecturs solars cuverts cun naiv importa en in'autezza da var 1000 m s.m. ca. tschintg fin otg pertschient; en lieus pli bass schizunt mo in fin quatter pertschient. Ins scusseglia cuntramesiras pretensiusas sco drizzar si ils collecturs.

Areguard la rendita duess ins resguardar gia durant la planisaziun che implants solars genereschan la pli gronda rendita la stad, cura ch'il sulegl è sin il zenit.



Recumandaziuns da furmaziun

14

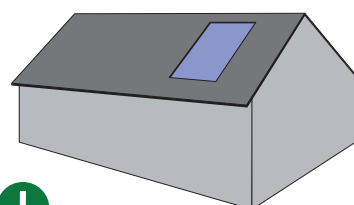
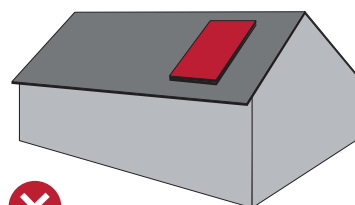
Las suandantas recumandaziuns da furmaziun n'èn betg cumpletas. Ellas dattan in'emprima survista co ch'ils implants solars duain s'integrar. Valità sto vegnir da cas a cas en coordinaziun cun ils basegns da las petentas e dals petents e cun resguardar las caracteristicas da l'edifizi e da la cuntrada.

Igl è in'incumbensa fitg pretensiusa d'integrar implants solars en edificis existents u en territoris sensibels. Consequentamain vegn recumandà a las petentas ed als petents da consultar per la planisaziun in biro d'architectura qualifitgà. Sch'ils implants èn integrads a moda reussida, po quai era rinforzar l'acceptanza en la populaziun.

Recumandaziun 1 – montar a medem nivel

Montar ils moduls en la pendenza dal tetg a medem nivel cun la surfatscha dal tetg pussibilitescha ina buna integraziun en la mantellada da l'edifizi. Il modul na dastga betg surpassar ils cunfins dal tetg sco la culmaina, ils urs ed il stellaschain.

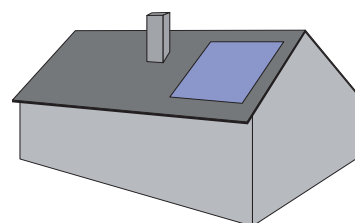
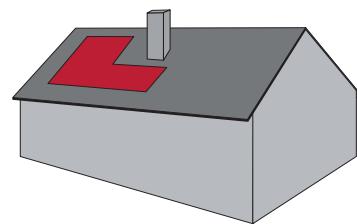
Sche la montascha integrada en il tetg n'è betg pussaivla u exagerada, èsi bun da tscherner moduls e material da fixaziun bass (pli bass che 20 cm).



Recumandaziun 2 – utilizar furmas rectangularas u adattadas a la pensla

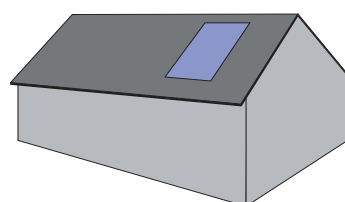
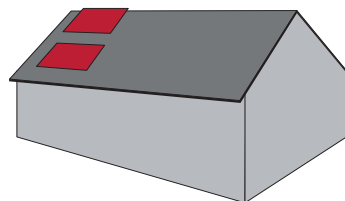
La repartiziun dals moduls solars sin la surfatscha dal tetg pon ins cumparegliar cun la partiziun da las averturas en la fatschada (ischs, fanestras, etc.). Perquai sto la planisadra u il planisader resguardar la repartiziun sco incumbensa da furmaziun. I valan ils suandants principis:

- | Ina furma unitara dal champ da moduls e dal tetg procuran per ina buna integraziun optica.
- | Preferir implants che cuvran l'entira surfatscha ad implants che cuvran mo ina part.
- | Prender en mira champs da moduls simpels e rectangulars ubain champs adattads a la furma dal tetg.
- | Preferir champs adattads a la furma dal tetg a champs en furma da L u dad U, perquai che quels paran gnervus e disturban.



Recumandaziun 3 – resguardar las lingias da l'horizont e las proporziuns

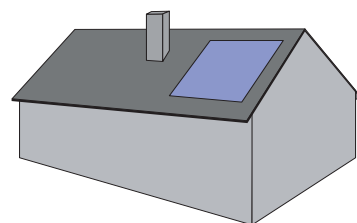
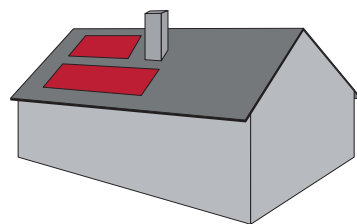
Per in'integraziun exemplarica ston las contours da l'edifizi vegnir resguardadas consequentamain. Moduls montads sin il tetg che n'èn betg a medem nivel sco il tetg na dastgan betg surpassar las lingias da la culmaina resp. las lingias lateralas dal tetg. Tar moduls a medem nivel sco il tetg po la pensa furmar il cunfin dal champ da moduls.



Recumandaziun 4 – concentrar ils champs da moduls

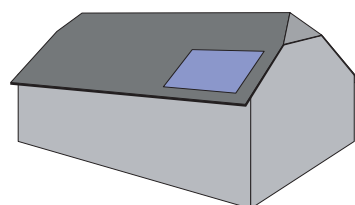
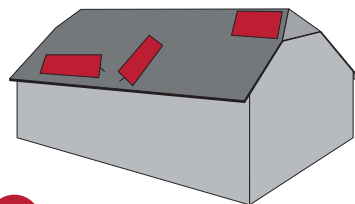
En general èsi da preferir implants d'in champ ad implants da plirs champs.

Dal punct da vista tecnic n'èsi betg necessari da segmentar ils champs da moduls – i dat sulegl dat dapertut. Igl è da dar gronda paisa a las mesiras da raster, a las colurs ed a las autezzas da montascha en cas da differentes systems da moduls. Eventualmain vegnan er en dumonda collecturs cumbinads (era numnads collecturs solars ibrids) che cumbineschan implants da fotovoltaica cun implants termics.



Recumandaziun 5 – procurar per lingias e surfatschas parallelas

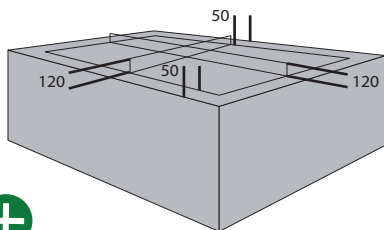
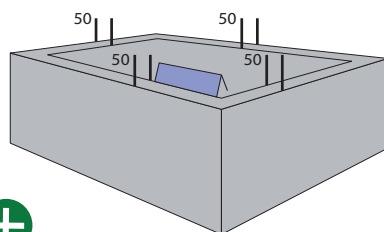
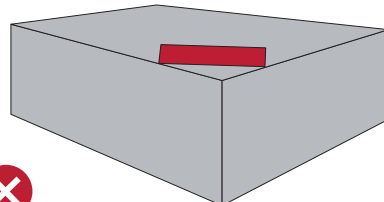
- | Ils moduls ston vegnir montads parallel-
amain cun la surfatscha dal tetg. L'angul
d'inclinaziun correspunda a la pendenza
dal tetg.
- | Surfatschas e lingias parallelas han in grond
effect d'integraziun.
- | Sch'ina montascha parallela n'è betg pus-
saivla pervi da furmas dal tetg spezialas,
èsi bun da tegnair avunda distanza tranter
lingias betg parallelas.
- | Tar furmas da tetg spezialas (p.ex. tetgs
a quatter alas) pon ins trair en considera-
ziun era surfatschas da moduls sin mesira
u moduls fauss.



Recumandaziun 6 – tar tetgs plats: tegnair distanza da l'ur dal tetg

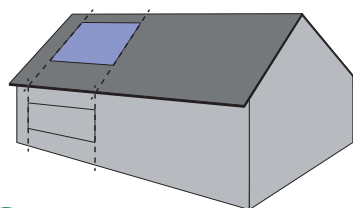
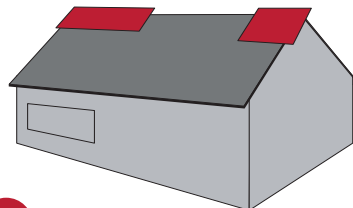
Tar champs da moduls sin tetgs plats èsi per regla inevitabel da drizzar si ils moduls. Tuttina duess ins resguardar intginas reglas fundamentalas:

- | Ils moduls duessan avair ina tscherta distanza da l'ur dal tetg. I dependa dal quantum da naiv quant aut ch'il modul po vegnir drizzà si maximalmain: a Tavau pon ins p.ex. drizzar si il modul pli fitg che a Cuira. L'autezza duess pia vegnir adattada regionalmain.
- | Igl è necessari da reparter ils moduls sin plirs champs cun la medema inclinaziun ed orientaziun.
- | L'entir implant da moduls sto correspunder a las mesiras maximalas da la lescha da construcziun per construcziuns sin tetg. Tar edificis cun balustradas serradas na duess l'ur sura da quellas betg vegnir surpassà.
- | Per ch'els na disturbian betg ston ils champs da moduls drizzads si vegnir montads parallelamain cun l'ur dal tetg.



Recumandaziun 7 – s'orientar tenor parts existentas da la construcziun

Las proporziuns da l'implant solar duessan s'orientar tenor parts existentas da la construcziun (p.ex. fanestras, lucarnas, chamin, etc.). Uschia sa resulta ina tscherta simmetria che para pli armonica. Quest princip vala per tut las sorts da tetgs e da fatschadas.

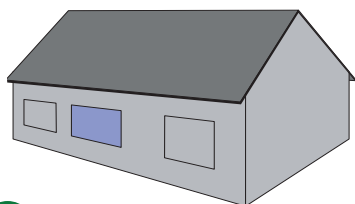
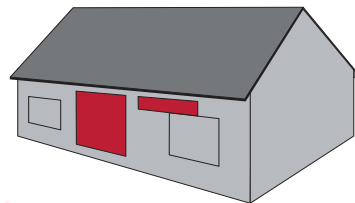


Recumandaziun 8 – fatschadas, balustradas

Da princip èsi pussaivel d'integrar moduls en fatschadas. Analogamain als tetgs vegn preferì en general ina montascha parallela cun la fatschada ad ina montascha drizzada si.

Ordaifer la zona da construcziun pon vegnir admess implants solars pli gronds vi da fatschadas e balustradas per l'agen diever mo en cas giustifitgads. Ils implants ston s'integrar bain.

Moduls che vegnan fixads vi d'ina balustrada u che furman ina balustrada ston ademplir lur incumbensa sco protecziun cunter crudadas ed il medem mument esser concepids pre-murusamain.



Recumandaziun 9 – concepìr premurusamain ils detagls

- | En general duain ils conducts e las armaturas vegnir manadas sut il tetg.
- | Ils urs ed ils roms duain vegnir colorads decentamain. Lur color duai s'adattar a quella dals moduls (p.ex. nair eloxà).
- | Per l'implant da fotovoltaica èn d'elegier sistems monocristallins che dattan ensemen cun il rom in maletg pli ruassaivel.
- | Las colurs e las surfatschas dals moduls reflecteschan la funcziun tecnica da l'implant. Da resguardar spezialmain è la furmaziun da las transiziuns cun il tetg existent areguard color, reflexiun e concepziun da detagl. L'implant solar na duess era betg cuntrastar cun l'ulteriura surfatscha dal tetg e cun ils tetgs dal conturn.
- | Reflexiuns èn d'evitar.



Recumandaziun 10 – edifizis annexs e stabiliments

Igl è impurtant da plazzar cun premura ils implants solars era vi d'edifizis annexs e stabiliments (sco mirs).



Recumandaziun 11 – edifizis e maletgs dal lieu prezius

Sche pon vegnir installads implants solars vi d'edifizis prezius dal punct da vista da l'istorgia architectonica u schizunt vi d'edifizis protegids, po mo vegnir valità da cas a cas ensemen cun la cussegliaziun communal da construcziun u – en cas da chasas protegidas – ensemen cun la tgira chantunala da monuments. En in tal cas èsi excepziunalmain pli raschunaivel d'installar in implant solar vi d'edifizis annexs nunimpurtants, vi da mirs u vi d'ulteriurs stabiliments externs – uschenavant che na vegn betg restrenschi il conturn u l'edifiz sez.

Però era sch'in edifizis n'è betg particularmain degn da vegnir protegì, ma sch'el fa part d'in maletg dal lieu degn da protecziun, poi esser critic d'installar in implant solar. Er en quel cas sto vegnir tschertgà ina soluziun per il cas ensemen cun la cussegliaziun da construcziun u cun la tgira da monuments. Quella soluziun sto en mintga cas vegnir integrada precautamain.



